సౌరశక్తి కథ

అరవింద్ గుప్తా
బొమ్మలు: రేష్మా బార్వే



సౌరశక్తి కథ

అరవింద్ గుప్తా

బొమ్మలు: రేష్మా బార్వే





మంచి పుస్తకం

జన విజ్ఞాన వేదిక

STORY OF SOLAR ENERGY

సౌరశక్తి కథ

రచన : **అరవింద గుప్తా**

బొమ్మలు : **రేష్మా బార్వే**

అనువాదం : **డా॥ వి. శ్రీనివాస చక్రవర్తి**

ప్రచురణకాలం	:	మే, 2011
ప్రతుల సంఖ్య	:	1000
వెల	:	₹ 55/-
ISBN	:	978-93-80153-79-7

ప్రచురణ, ప్రతులకు:

మంచి పుస్తకం

12-13-439, వీధి నెం.1

తార్నాక, సికింద్రాబాదు - 500 017

ఫోన్ : 94907 46614

జన విజ్ఞాన వేదిక

జి. మాల్యాద్రి

ప్రచురణల విభాగం

162, విజయలక్ష్మీనగర్, నెల్లూరు - 524 004,

ఫోన్: 94405 03061

ముద్రణ:

చరిత ఇంప్రెషన్స్, 1-9-1126/బి, అజామాబాద్, హైదరాబాదు - 20. ఫోన్ : 040 - 2767 8411.

కొత్త ఇంధన లోకం



సూర్యుడు అంతటా ఉన్నాడు. మన దేశంలో ఎండలు ఎక్కువే. ఎండల వల్ల చెమటలు పడుతున్నాయని విసుక్కోవటమే కాదు, దానితో వంట చేసుకోవచ్చు, దీపాలు వెలిగించుకోవచ్చు. బాగా ఎండగా ఉన్న రోజున 150 × 150 సెంటీమీటర్ల వైశాల్యంలో పడే ఎండతో గ్యాస్‌పొయ్యి పెద్ద మంటతో కంటే ఎక్కువ వేడిమి పొందవచ్చు. ఆ సౌరశక్తినంతటినీ ఒకచోటికి కేంద్రీకరించగలిగితే ఏ కట్టెపుల్లలూ, ఇంధనం లేకుండా వంట చేసుకోవచ్చు.

మనకి పగటి పొద్దు, ఎండా ఎక్కువే. ఈ తరిగిపోని, కాలుష్యం సృష్టించని ఇంధన వనరుని మరింత బాగా వినియోగించుకోవాలి. సౌరశక్తిపై శాస్త్రజ్ఞులు పరిశోధనలు చెయ్యాలి. చౌకగా లభించే సౌరఘటాలు, సమర్థమైన సోలార్ కుక్కర్లు రూపొందించాలి. దేశంలో 40 కోట్ల మందికి విద్యుత్తు సౌకర్యం లేదు. మారుమూల గుడిసెలలో సైతం వెలుగులు నింపటం సౌరశక్తికే సాధ్యం. నిజమైన ప్రజల సాధికీకరణ, అధికార వికేంద్రీకరణ అంటే ఇదే. “ప్రజలకు అధికారం,” అన్న గాంధీజీ కలలు కూడా నిజమౌతాయి.

పవన శక్తిలో మన దేశం గణనీయమైన ప్రగతి సాధించింది. సుజ్‌లాన్ అన్న ఒక్క ప్రైవేటు కంపెనీ 6000 మెగావాట్ల పవన శక్తి సామర్థ్యాన్ని నెలకొల్పింది. భారత ప్రభుత్వం అనుసరించిన విధానాల వల్ల, పన్ను మినహాయింపుల వల్ల, సానుకూల వాతావరణాన్ని కల్పించడం వల్ల ఇది సాధ్యమయ్యింది. సౌరశక్తికి కూడా ఇటువంటి అవకాశాలు ఇవ్వాలి.

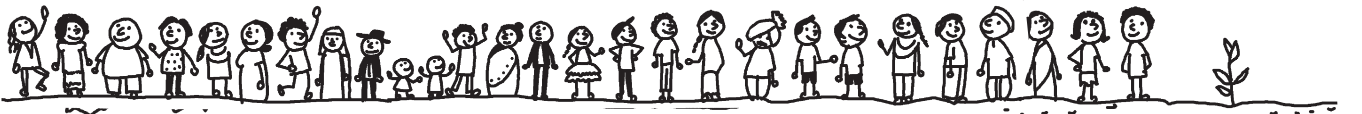
ఈ పుస్తకం రూపొందించడంలో ఎందరో మహానుభావులు నాకు తోడ్పడ్డారు. డా॥ అనిర్బన్ హజ్రా, అనిష్ మొకాషిలు విదేశాల నుంచి నాకు ఎన్నో పుస్తకాలు, ఈ–పుస్తకాలు పంపించారు. మొదట్లో ప్రియా కామత్ వేసిన బొమ్మలు ఈ పుస్తకానికి మార్గం సుగమం చేశాయి. “సౌర” పుస్తకానికి “మబ్బు” కమ్మినప్పుడల్లా నా సహోద్యోగిని డా॥ విదులా మైస్కర్ కొత్త “కాంతి పుంజాన్ని” కనుగొని ప్రకాశమయం చేసేది.

జర్నలిస్ట్ స్నేహితురాలు నీలా శర్మా ద్వారా యువ చిత్రకారిణి, డిజైనర్ రేష్మా బార్వే పరిచయమయ్యింది. ఆమె సున్నితత్వంతో ఈ పుస్తకం ప్రాణం పోసుకుంది. పిల్లలకీ, పెద్దలకీ ఈ పుస్తకం నచ్చుతుందనీ, వారి జీవితాల్లో కొంత కాంతిని నింపుతుందనీ ఆశిస్తున్నాను.

రాత ప్రతిని క్షుణ్ణంగా సమీక్షించి, మార్పులు సూచించినందుకు డా॥ అర్నబ్ భట్టాచార్య, డా॥ టి. సంపత్ కుమార్, అలభ్య సింగ్, జాయిస్, నైలా కొయిలో, పవన్ అయ్యంగార్, రాజ కిషోర్, ఇంకా ఎందరో మిత్రులకు ప్రత్యేక ధన్యవాదాలు.

చివరిగా ఈ పథకానికి చేయూతనిచ్చిన అయుకా (IUCAA) సంస్థకీ, రాతప్రతి తయారీకి ఆర్థిక సహకారం అందించిన నవజీబాయి, రతన్ టాటా ట్రస్ట్‌కీ ధన్యవాదాలు.

అరవింద గుప్తా
అక్టోబరు 2, 2011
arvindtoys@gmail.com



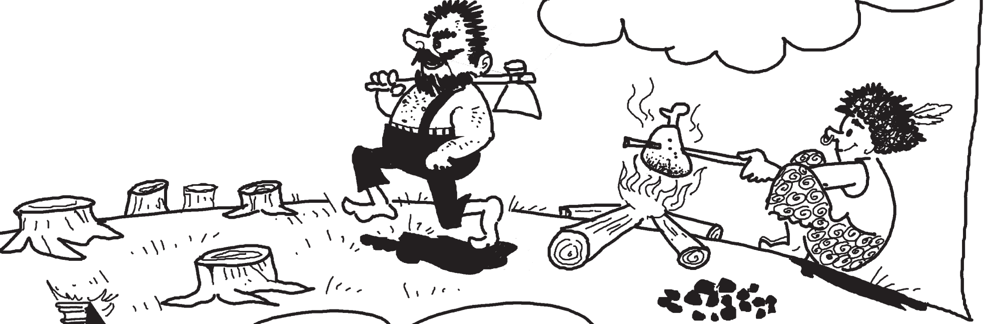
బిగ్ బ్యాంగ్

మన కథ మహావిస్ఫోటంతో
మొదలవుతుంది.

మన భూమి వయసు
460 కోట్ల సంవత్సరాలు.

మన మొట్టమొదటి ఇంధనం
వంటచెరకు. తరువాత మనుషులు
బొగ్గుని వాడడం మొదలెట్టారు.





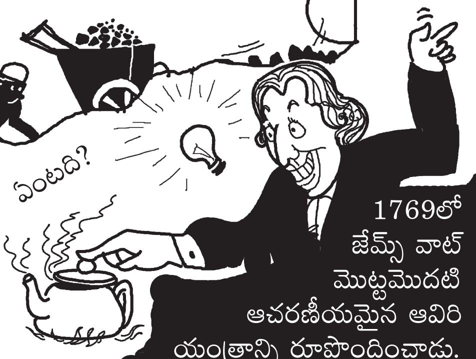
ఉపరితలంలో దొరికే బొగ్గు
కొంతకాలానికి మాయం కాసాగింది. అప్పుడిక
బొగ్గు గనులు తవ్వడం మొదలెట్టారు. మరీ
లోతైన గనులలో నీరు చేరి ఇబ్బందులు
మొదలయ్యాయి.











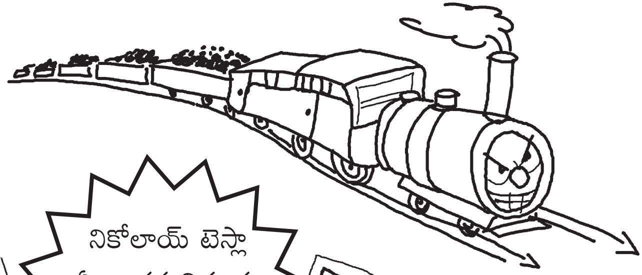
సాంయుయెల్ న్యూకాంబ్
అనే శాస్త్రవేత్త గనులలో చేరిన నీటిని
పైకి పంప్ చెయ్యడానికి ఓ ఆవిరియంత్రం
కనిపెట్టాడు.

1769లో
జేమ్స్ వాట్
మొట్టమొదటి
ఆచరణీయమైన ఆవిరి
యంత్రాన్ని రూపొందించాడు.



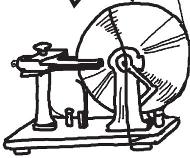
చవకగా దొరికే బొగ్గు, ఆవిరి యంత్రం – ఈ రెండు ఆర్థిక వ్యవస్థని ముందుకు తోసి పారిశ్రామిక విప్లవానికి దారి తీశాయి.

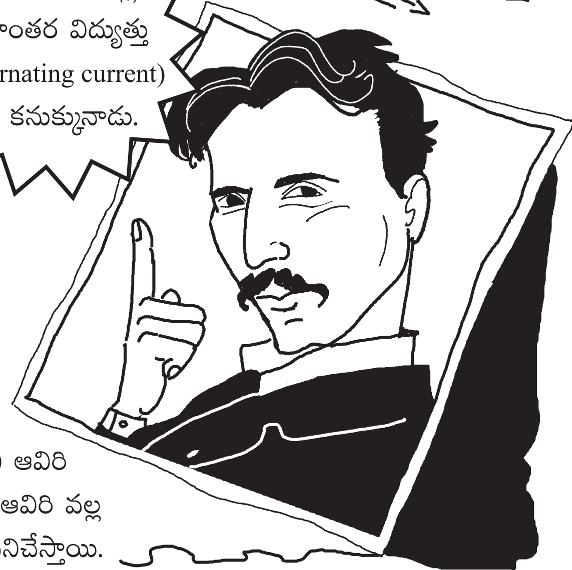
రైళ్ల సహాయంతో బొగ్గుని రవాణా చెయ్యడానికి వీలయ్యింది.



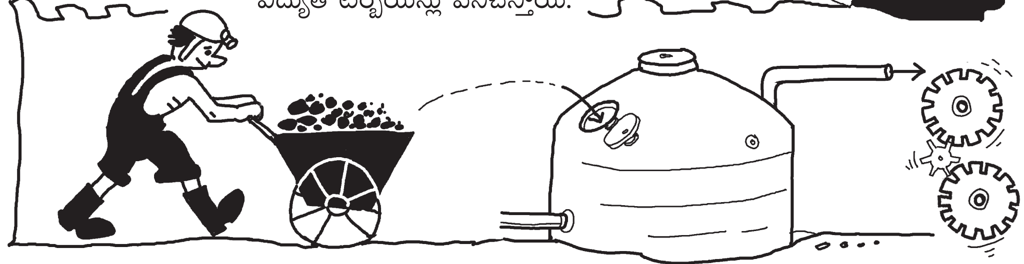
బొగ్గు గనుల వాళ్ళు ఇంకా ఇంకా లోతుకి తవ్వాల్సి వచ్చింది.

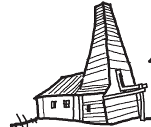


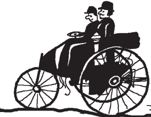


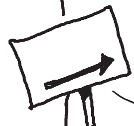


బొగ్గుని మండించి ఆవిరి తయారుచెయ్యొచ్చు. ఆవిరి వల్ల విద్యుత్ టర్బయిన్లు పనిచేస్తాయి.



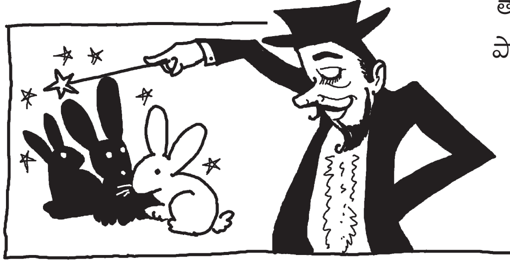








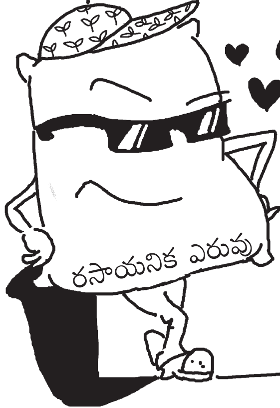


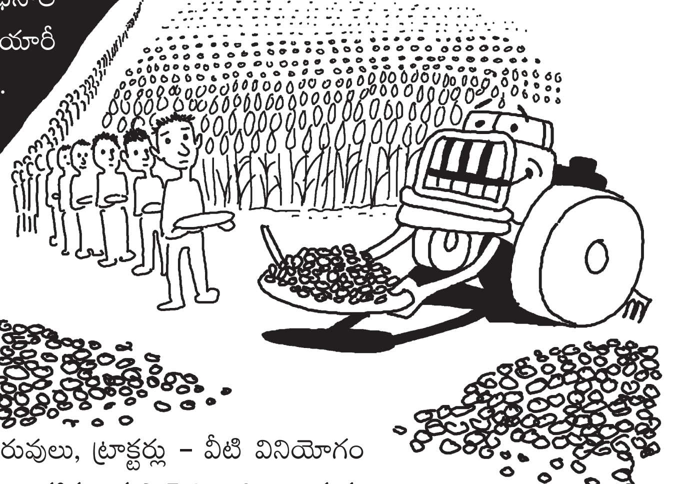


తారుని, చమురుని ఉపయోగించి
పారిశ్రామిక రసాయనాల తయారీ
సాధ్యమయ్యింది.
ఆధునిక ఔషధాలు వ్యాధులు
నయం చేసి, ఆయుర్దాయాన్ని
పెంచుతున్నాయి.



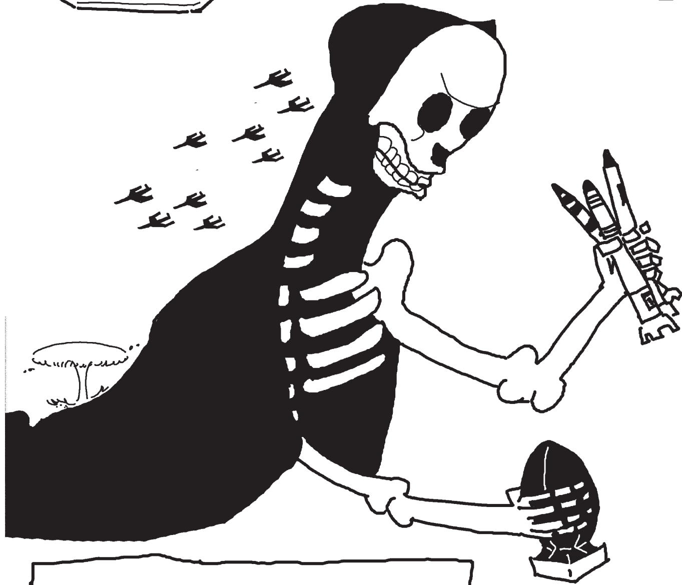
ఫ్రిట్ హార్బర్, కార్ల్ బోష్ అనే
ఇద్దరు శిలాజ ఇంధనాల
నుండి ఎరువుల తయారీ
ఆరంభించారు.



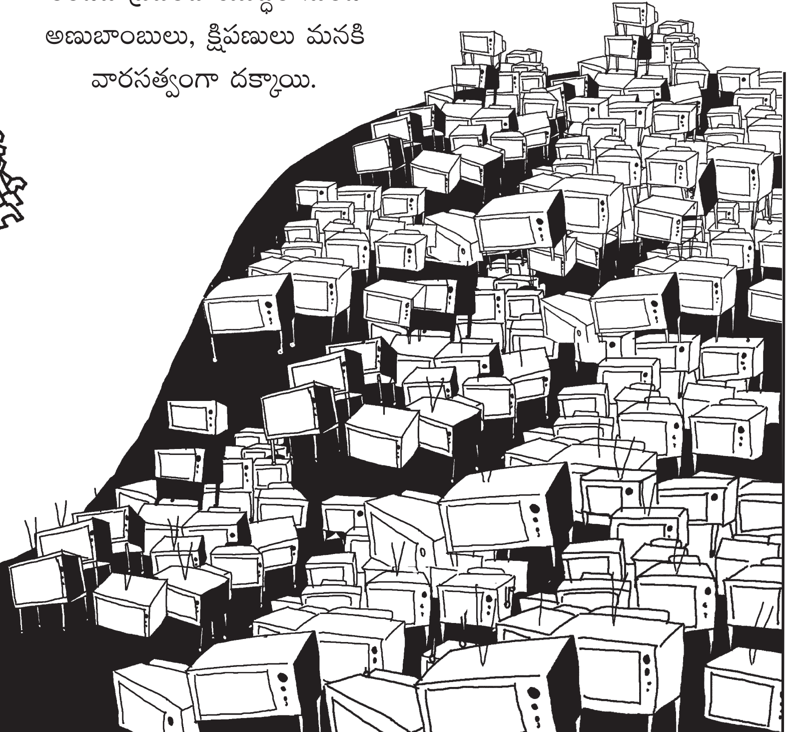


శిలాజ ఇంధనాల కోసం పోటీ మొదటి
ప్రపంచయుద్ధానికి కారణమయ్యింది. యుద్ధాలు
తరచు మౌలిక వనరుల కోసం పోటీ నుండి పుట్టేవే.

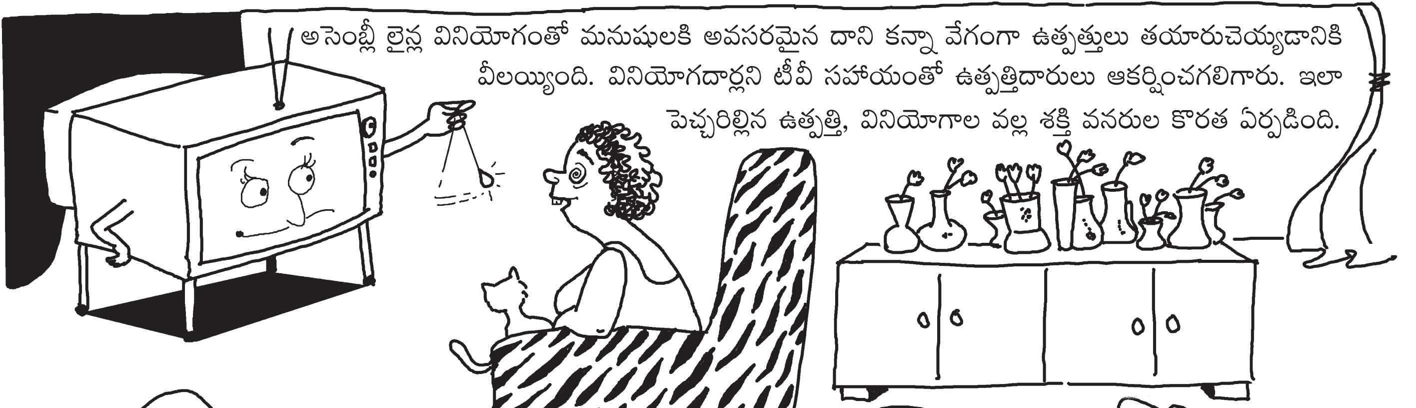
ఎరువులు, ట్రాక్టర్లు – వీటి వినియోగం
వల్ల ఆహార ఉత్పత్తి పెరిగింది. అందువల్ల
మరిన్ని కడుపులు నిండాయి.



రెండవ ప్రపంచ యుద్ధం నుండి
అణుబాంబులు, క్షిపణులు మనకి
వారసత్వంగా దక్కాయి.



యుద్ధం తరువాత శిశుజననం
ఒక్కసారిగా పెరిగింది.
సమాజంలో ఆశాభావం పెరిగింది.
పెద్ద పెద్ద పరిశ్రమలు
ఏర్పాటయ్యాయి.

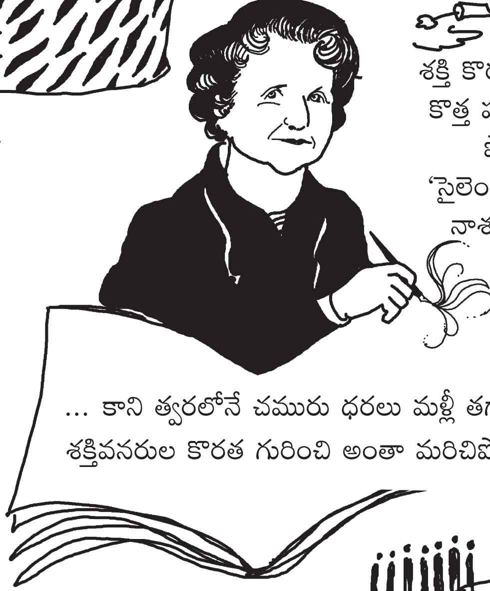




1970లలో అరబ్ దేశాలన్నీ కలిసి తమ చమురు వనరులని జాతీయం చేశాయి.

పెద్ద ఎత్తున చమురు కొరత ఏర్పడింది.

చమురు ధరలు ఆకాశాన్ని అంటాయి.



శక్తి కొరత వల్ల ఏర్పడ్డ సంకటస్థితి ఓ కొత్త పర్యావరణ ఉద్యమానికి ఊపిరి పోసింది. రేచెల్ కార్సన్ రాసిన ‘సైలెంట్ స్ప్రింగ్’ అనే పుస్తకం కీటక నాశక పదార్థాల వల్ల భూమి ఎలా కలుషితం అవుతోందో తెలియచేసింది.

... కాని త్వరలోనే చమురు ధరలు మళ్లీ తగ్గాయి. శక్తివనరుల కొరత గురించి అంతా మరిచిపోయారు.

సామ్యవాదానికి, పెట్టుబడిదారీ వ్యవస్థకి మధ్య పోటీలో తాత్కాలికంగా పెట్టుబడిదారీ వ్యవస్థే నెగ్గింది. 1991లో సోవియెట్ యూనియన్ పతనం అయ్యింది.



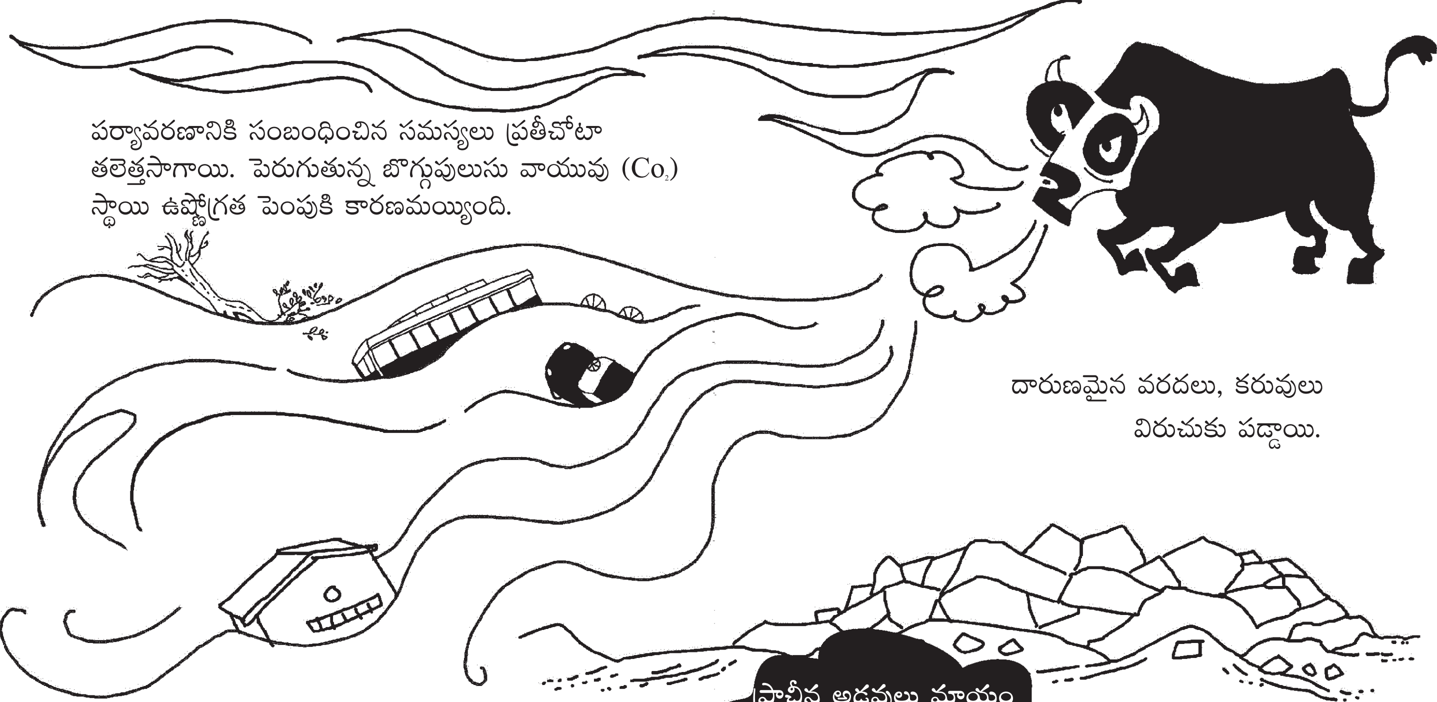


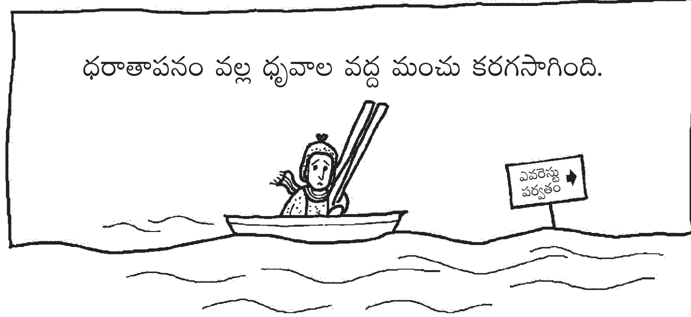
ప్రపంచీకరణ శకం మొదలయ్యింది. చైనాలో చవకగా లభ్యమయ్యే శ్రామిక వర్గం ప్రపంచానికి కావలసిన ఉత్పత్తులు సరఫరా చెయ్యసాగింది.

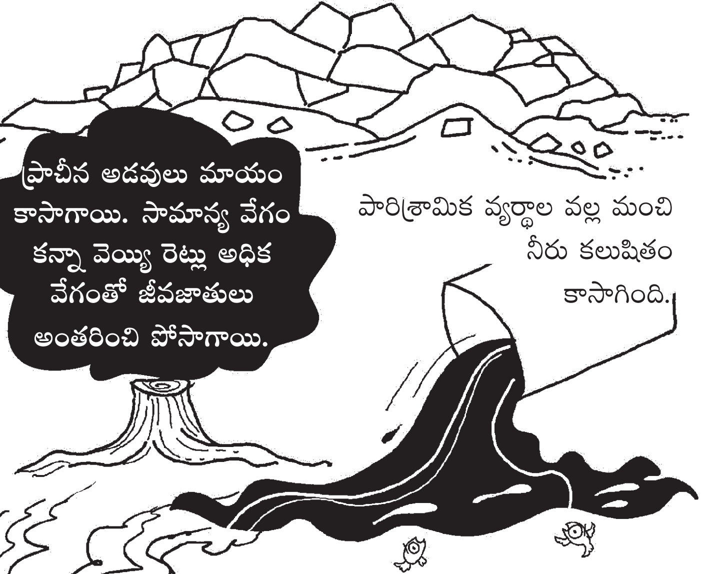


ప్రపంచ చమురు ఉత్పత్తి తగ్గుముఖం పట్టింది. ప్రపంచంలోని బొగ్గు నిలవలలో సగానికి సగం వాడుతూ చైనా తన ఎగుమతులని నడిపిస్తోంది. కాని అలాంటి మహోగ్రమైన వృద్ధి వేగానికి అవసరమైన బొగ్గు, చమురు ఎక్కడనుంచి వస్తాయి? ఎంతకాలం వస్తాయి?

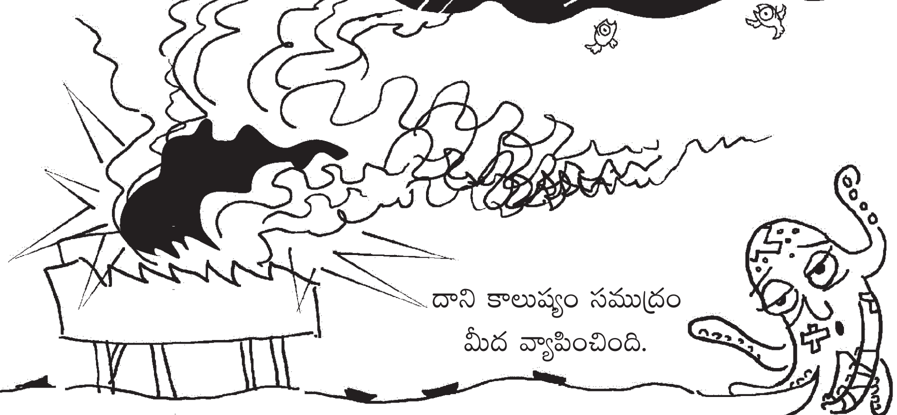


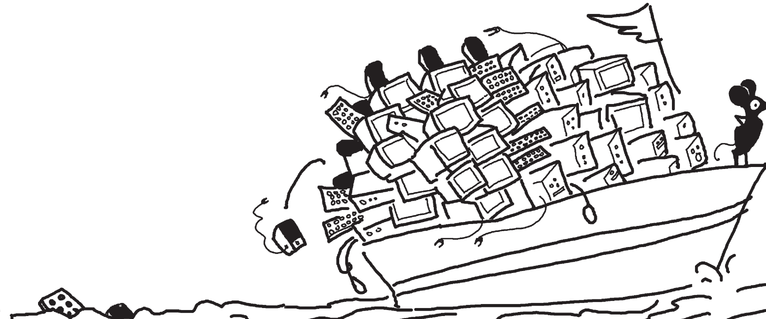


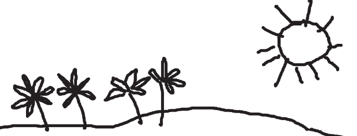




విశాల సముద్రాలలో మైళ్ల లోతుకి తవ్వుకుంటూ చమురు కంపెనీలు చమురు కోసం గాలింపు మొదలెట్టాయి. కాని 2010లో గల్ఫ్ ఆఫ్ మెక్సికోలో ఓ చమురు వేదిక విస్ఫోటం చెందింది...



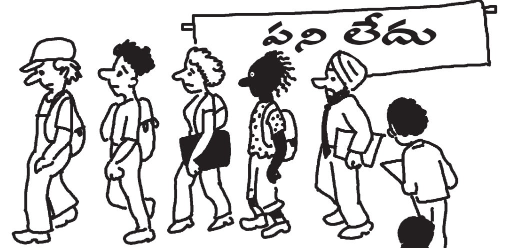




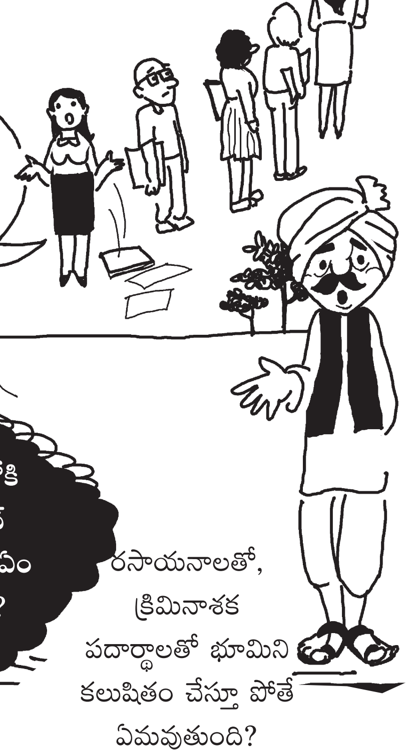
జ్ఞానం మీద ఆధారపడే ఆర్థిక వ్యవస్థగా పాశ్చాత్యలోకం దానికది సరికొత్తగా రూపుదిద్దుకుంది. మురికైన ఉత్పత్తి వ్యవహారాలు, ఈ-వ్యర్థాలు, కాల్ సెంటర్లు మొదలైనవన్నీ పేద దేశాల మీదకి నెట్టబడ్డాయి. ఉత్పత్తి క్షీణించింది. ఆర్థిక వ్యవస్థలో 40% విత్తవిభాగమే (finance sector) ఆక్రమించుకుంది. అమెరికా పెద్ద జూదగృహంగా రూపుదేలింది. ఈ పందేల కాపుకి వాల్ స్ట్రీట్ పుట్టినిల్లు అయ్యింది.

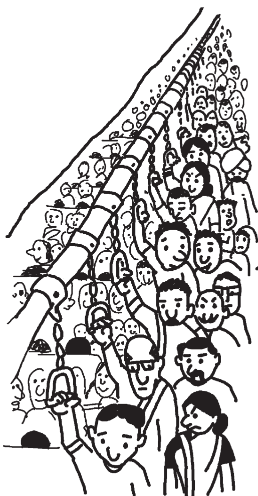


1930ల తరువాత 2007లో అతిపెద్ద ఆర్థిక పతనం సంభవించింది. ఆ పరిస్థితి నుండి ఇంకా మనం తేరుకోలేదు. ఆర్థిక వ్యవస్థ పూర్తిగా పతనం చెందే దశకి వచ్చింది.



200 సంవత్సరాలకి పూర్వం మొదలైన పారిశ్రామికీకరణ తరువాత మనం ఎంత దూరం వచ్చామో గమనిస్తే ఆశ్చర్యం కలుగుతుంది. కాని అడ్డు అదుపు లేని ఈ వృద్ధి వేగం, వినియోగదారు వైభవం ఎంతో కాలం మనలేవు.



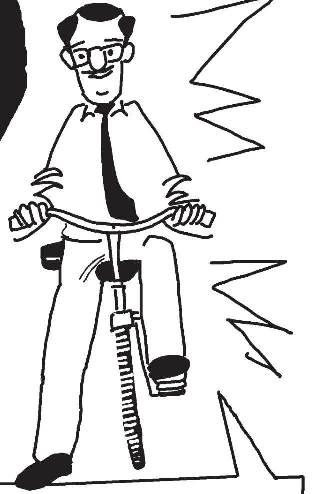






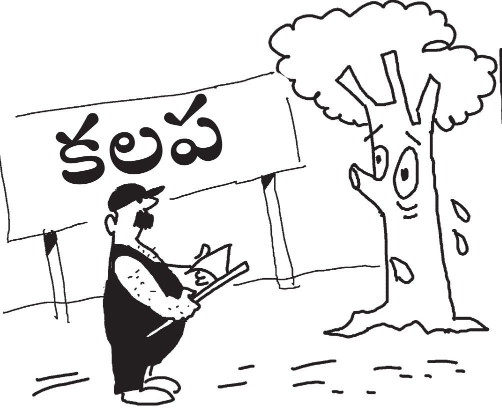


ఇరాక్‌లో, ఆఫ్ఘనిస్తాన్‌లో అమెరికా అనవసరమైన యుద్ధాలు కొనసాగించడం కోసం వందల కోట్ల డాలర్లు ఖర్చుపెట్టడం వల్ల విపరీతంగా అప్పులు పెరిగిపోయాయి. వినియోగదారు వైభవం ఉన్నంత సేపు బాగానే ఉంటుంది గాని, దానికీ పరిమితులు ఉన్నాయి.



గతంలో జరిగిన పొరబాట్ల నుండి మనం పాఠం నేర్చుకోవాలి. మన తీరు మార్చుకోవాలి.

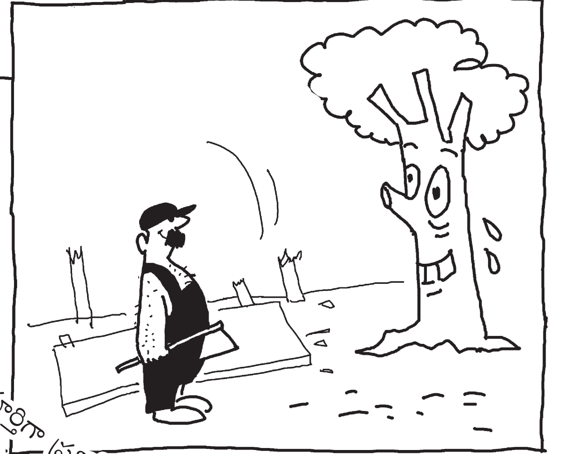
శిలాజ ఇంధనాలని వాడకుండా ఎలా జీవించాలో నేర్చుకోవాలి. 700 కోట్ల జనాభా సుస్థిరంగా జీవిక సాగించేందుకు గాను మార్గాలు వెతకాలి.



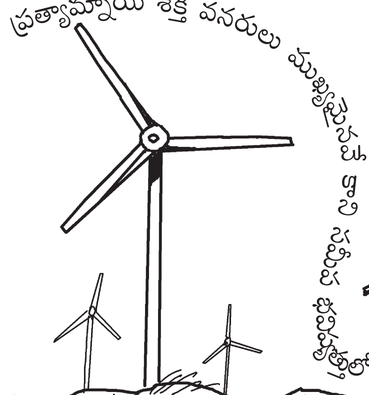


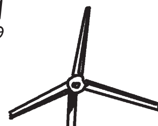


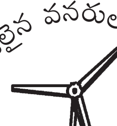
మన పర్యావరణవినాశక సాంప్రదాయాలని మార్చుకోవాలి.



లభ్యమైన ప్రకృతి వనరుల పరిమితులకి, ఆ వనరుల సహజ పరిపూరణా వేగాల పరిమితులకి కట్టుబడి జీవించడం అలవరచుకోవాలి. మరి మనం అలా జీవించగలమా? జీవించక తప్పదు. వేరే గత్యంతరం లేదు.







ప్రత్యామ్నాయ శక్తి వనరులు ముఖ్యమైనవే కాని సమీప భవిష్యత్తులో బొగ్గు, చమురు, గ్యాస్ మొదలైన వనరులని పూర్తిగా ప్రతిక్షేపించడం సాధ్యం కాదు...

మన ఆలోచనా విధానాన్ని మార్చుకోవాలి. చమురు "ఉత్పత్తి" చేస్తున్నాం అంటాం, దానిని మనం ప్రత్యేకంగా పరిశ్రమలో ఉత్పత్తి చేస్తున్నట్టు. చమురుని ఉత్పత్తి చేస్తున్నది ప్రకృతే. దానికి మనం కేవలం తవ్వి తీసి మండిస్తున్నాం అంతే.

చమురుకి బదులుగా మనం సౌరశక్తిని ఆశ్రయించాలి. సూర్యుడు అందించే పునర్నవీకృత శక్తి ఆదాయంతో భిన్న రీతుల్లో జీవించడం నేర్చుకోవాలి.

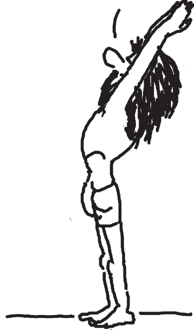




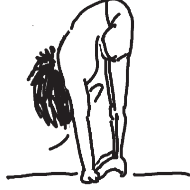
సూర్యుడే...

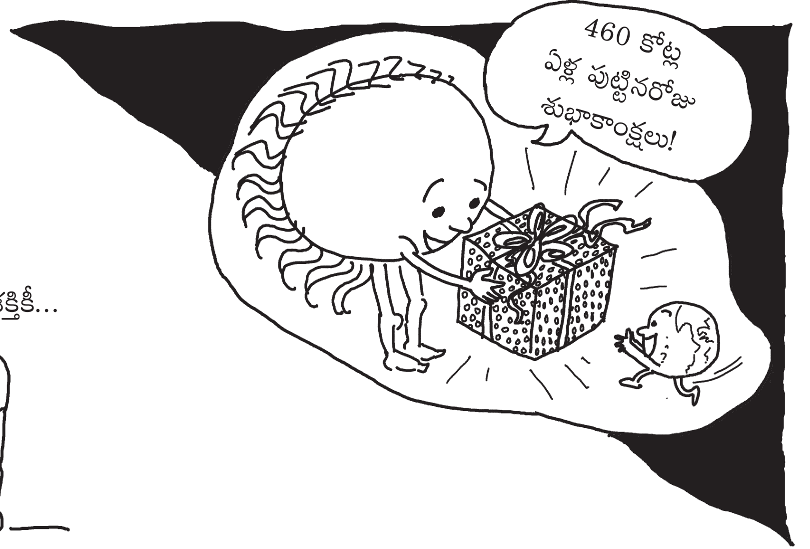


భూమి మీద...



సమస్త శక్తికీ...





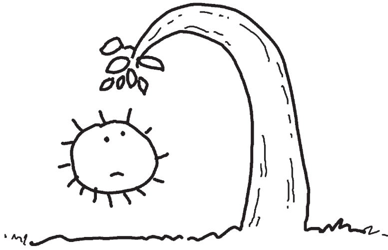
మూలం.

మన పూర్వీకులు...

భూమి మీద జీవపరిణామం సౌరశక్తి చేత పోషించబడింది. భూమి మీదకి సూర్యుడు అనుక్షణం అపారమైన శక్తిని ప్రసారం చేస్తుంటాడు.

మరో 500 కోట్ల సంవత్సరాల పాటు ఈ సరఫరా కొనసాగుతూ ఉంటుంది.

మొక్కలు నానా విధాలుగా వంగి సౌరశక్తిని అందుకోవడానికి ప్రయత్నిస్తాయి. సౌరశక్తితో వాటి ఆహారాన్ని తయారుచేసుకుంటాయి.



సూర్యుడిని ఆరాధించి...





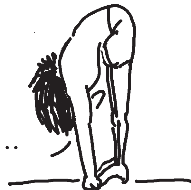
దాన్ని...



ప్రార్థించేవారు.

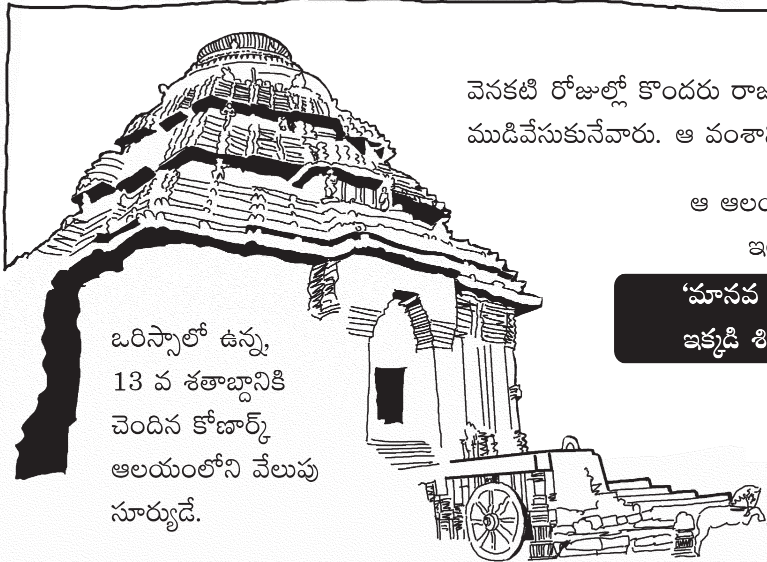


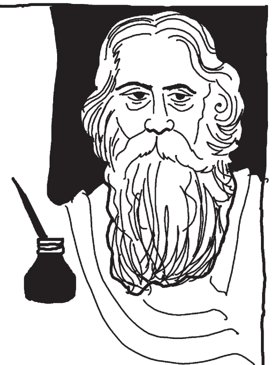
దానికి మొక్కేవారు...



దేవుడిలా కొలిచేవారు.







వెనకటి రోజుల్లో కొందరు రాజులు తమ వంశాన్ని సూర్యుడితో ముడివేసుకునేవారు. ఆ వంశాన్ని సూర్యవంశం అనేవారు.

ఆ ఆలయం గురించి రవీంద్రకవి ఇలా అంటున్నాడు –

'మానవ భాషకి మించిన సొంపులు ఇక్కడి శిల్పాల భాషకి అమరాయి.'

ఒరిస్సాలో ఉన్న, 13 వ శతాబ్దానికి చెందిన కోణార్క్ ఆలయంలోని వేలుపు సూర్యుడే.



రథం ఆకారంలో మలచబడ్డ ఈ ఆలయానికి పన్నెండు సాలంకృతమైన చక్రాలు ఉన్నాయి. ఆ శిలా రథానికి ఏడు బలమైన గుర్రాలు పూన్చి ఉన్నాయి. సూర్యభగవానుడి గంభీర గమనానికి ఈ ఆలయం ఓ చక్కని ప్రతీక.

వివిధ సంస్కృతులలో సూర్యుడు



ప్రాచీన ఈజిప్షియన్ల ముఖ్య దేవత పేరు 'రా.' ఇతడిని దేవతలకే దేవతగా కొలుస్తారు. మానవాకారంలో ఉండే ఇతడికి డేగ తల ఉంటుంది. ఇతడి శిరస్సు చుట్టూ సూర్యబింబం ప్రకాశిస్తూ ఉంటుంది. ఆ బింబాన్ని ఓ నాగుపాము అలంకరించి ఉంటుంది.



జపనీయుల సూర్యదేవత ఓ గుహ లోంచి బయటపడి లోకానికి ప్రకాశాన్ని అందించినట్టు చెప్పుకుంటారు.

కాగితం మీద సూర్యుడిని చేరుకోవడం ఎలా

వెస్ మాగీ రాసిన కవిత

ఒక కాగితాన్ని తీసుకోండి
దాన్ని మడవండి,
మళ్లీ మడవండి,
మళ్లీ, మళ్లీ మడవండి.

ఆరవ మడత కల్లా దాని మందం 1 సెం.మీ. అవుతుంది
11 వ మడత కల్లా దాని మందం 32 సెం.మీ. అవుతుంది
15 వ మడత కల్లా అది 5 మీటరు అవుతుంది
20 వ మడత కల్లా 160 మీటరు అవుతుంది
24 వ మడత కల్లా 2.5 కిలోమీటరు అవుతుంది
ఇక 30 వ మడతకి 160 కిలోమీటరు అవుతుంది
35 వ మడతకి 5000 కిలోమీటరు అవుతుంది
43 వ మడతకి అది చందమామని చేరుకుంటుంది
మరి 52 వ మడతకి
ఇక్కడినుంచి సూర్యుడి దాకా సాగుతుంది.
ఇక కాగితాన్నిఅందుకోండి మరి!

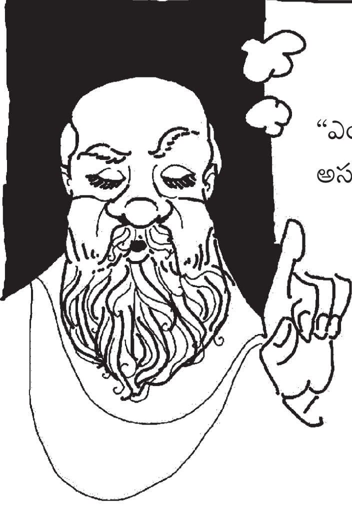
సూర్యుడి నుండి వచ్చే తాపాన్ని భూమి రోజూ పూర్తిగా లోనికి గ్రహిస్తే త్వరలోనే భూమి సలసల కాగిపోతుంది. కాని అదృష్టవశాత్తు భూమి పగటి పూట గ్రహించిన వేడిమిని రాత్రి పూట వెలువరిస్తుంది. ఆ విధంగా పగలు గ్రహించే శక్తికి రాత్రి వెలువరించే శక్తికి మధ్య సమతూకం వల్ల భూమి మీద ఉష్ణోగ్రత స్థిరంగా ఉంటుంది.

సూర్యుడిలో ఎన్ని భూములు పడతాయి?

చందమామ కన్నా సూర్యుడు 400 రెట్లు పెద్ద. కాని మరి భూమి నుండి చూసినప్పుడు రెండూ ఒకే పరిమాణంలో కనిపిస్తాయెందుకు?

ఎందుకంటే సూర్యుడు చందమామ కన్నా 400 రెట్లు ఎక్కువ దూరంలో ఉన్నాడు.

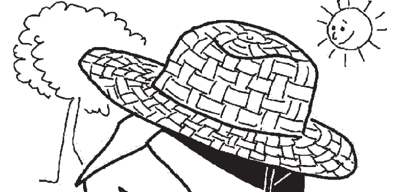
గ్రీకు మేధావి



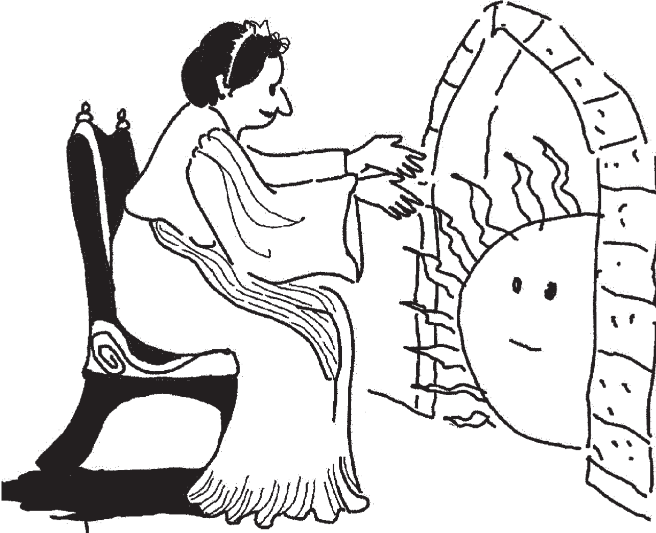
"ఎండాకాలంలో చల్లగాను, చలికాలంలో వెచ్చగాను ఉండే ఇల్లే అసలైన ఇల్లు," అన్నాడు సోక్రటీస్.

గ్రీకు దేశంలో వంట చెరకు కోసం, చలికాచుకోవడం కోసం అడవులలో చెట్లు కొట్టేవారు.



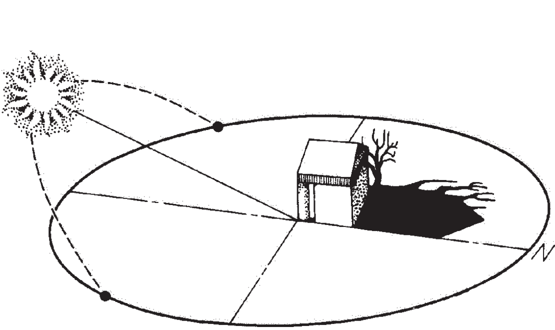


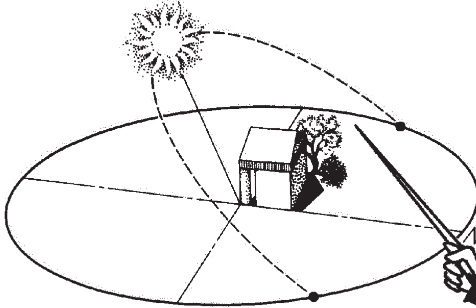
ఇళ్ళు, ఓడలు నిర్మించడానికి కూడా చెట్లు కొట్టేవారు. క్రీ.పూ. 5 వ శతాబ్దానికల్లా గ్రీసు దేశంలో చెట్లే లేకుండా పోయాయి. కలపలో కొరత రావడం వల్ల మార్గాంతరాల కోసం గాలింపు మొదలయ్యింది.



అదృష్టవశాత్తు సౌరశక్తి ఉచితంగా, ఉదారంగా లభ్యమవుతుంది. చలికాలంలో సౌరశక్తిని ఉపయోగించి ఇళ్ళు ఎలా వెచ్చజేసుకోవాలో గ్రీకులు నేర్చుకున్నారు. ఆ విధంగా గ్రీకులు చరిత్రలోనే మొట్టమొదటి సౌరగృహనిర్మాతలు.

చలికాలంలో సూర్యుడు ఆకాశంలో కాస్త కిందకి ఉంటాడని, ఎండాకాలంలో ఇంకా పైకి ఉంటాడని గ్రీకులకి తెలుసు.







కాబట్టి చలికాలంలో ఇంట్లోకి ఎండ ప్రవేశించి ఇల్లు వెచ్చనయ్యేలా ఏర్పాటు చేసుకున్నారు. వాలు చూరులు, వేళాడే లతలు మొదలైన ఏర్పాట్లతో ఎండాకాలంలో ఇంట్లో ఎండ పడకుండా జాగ్రత్త పడేవారు.

గాజుపై మోజు



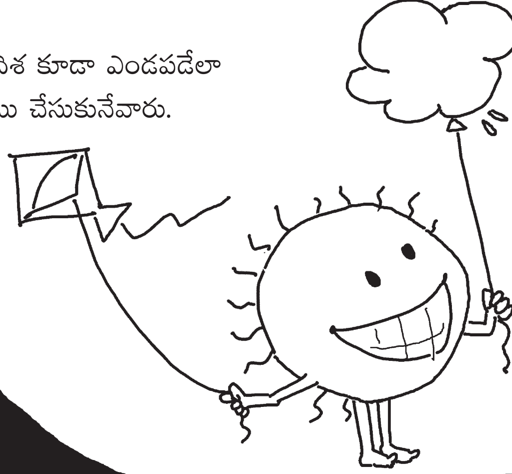


గ్రీకుల కన్నా రోమన్లు మరింత కలప వినియోగించేవారు.
ఇళ్ల, ఓడల నిర్మాణంలో భారీగా కలపని వాడేవారు. సమిష్టి స్నానశాలలో నీరు వెచ్చ జేసుకోడానికి, ఇంట్లో చలి కాచుకోడానికి కలప వాడేవారు.
రోమన్లకీ కలప కొరత ఏర్పడింది. ఇక విధిలేక గ్రీకుల నుండీ కొన్ని పాఠాలు నేర్చుకున్నారు.
అయితే రోమన్లు గ్రీకులని గుడ్డిగా అనుకరించలేదు. వారి సౌరసాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని మరింతగా అభివృద్ధి పరిచారు.



క్రీ.శ. ఒకటవ శతాబ్దంలో రోమన్లు మైకా వంటి పారదర్శక పదార్థాలతో కిటికీలు తయారుచేసేవారు. వీటి వల్ల ఎండ లోనికి ప్రవేశించేది కాని వర్షం, మంచు, చలి మొదలైనవాటికి ప్రవేశం ఉండేది కాదు.

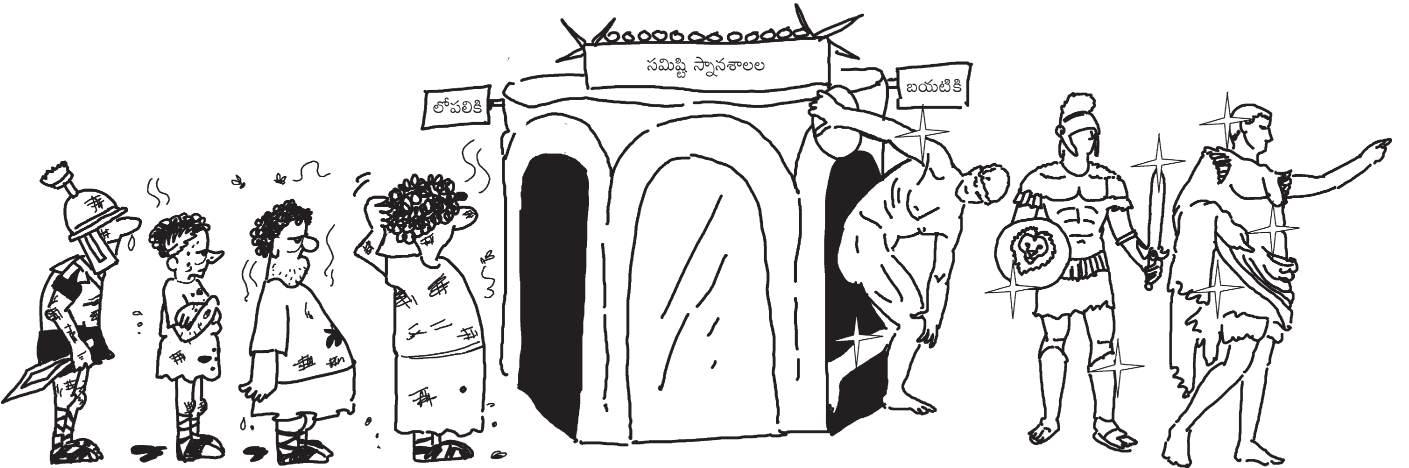
ఇళ్ళ దిశ కూడా ఎండపడేలా ఏర్పాటు చేసుకునేవారు.





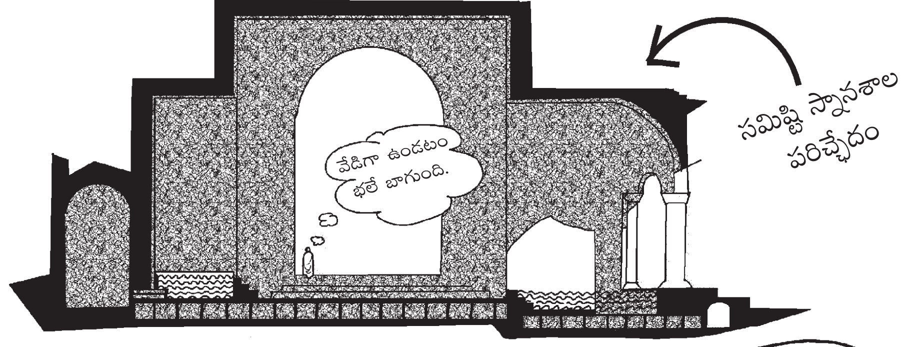
సౌరశక్తితో ఇళ్ళని వెచ్చెజేసుకునే ప్రయత్నంలో మొట్టమొదట గాజుని వినియోగించింది రోమన్లే.
రోమన్లు హరితగృహాలు, సమిష్టి స్నానశాలలు కూడా నిర్మించారు.

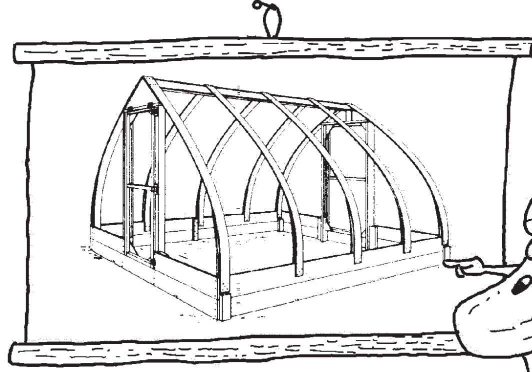
సౌరశక్తి వినియోగానికి సంబంధించిన హక్కులని కూడా చట్టంలో మొట్టమొదట పొందుపరచుకున్నది రోమన్లే.





రోమన్ స్నానశాలలకి పెద్ద పెద్ద గాజు కిటికీలు ఉండేవి. వాటి లోంచి సౌరశక్తి పుష్కలంగా లోనికి ప్రవేశించేది. వెచ్చని గాలి బయటికి పోయేది కాదు. ఓ చదునైన తలం మీద కరిగించిన గాజు ద్రవాన్ని పోసి, ఓ రోలరుతో దాన్ని వత్తి గాజు తయారుచేసేవారు. మొట్టమొదటి గాజు కిటికీలని మైకా తోను, సెలెనైట్ తోను తయారు చేసేవారు.







రోమన్ చక్రవర్తి టైబీరియస్‌కి కీరదోసకాయలు అంటే భలే ఇష్టం. ఏడాది పొడవునా దోసకాయలు కావాలనేవాడట. ఈ సమస్యని పరిష్కరించడానికి తోటమాలులు ఓ చక్కని ఉపాయం ఆలోచించారు. దోసకాయ మొక్కలని ఓ బండి మీదకి ఎక్కించి ఎండ పడే చోటకి దాన్ని తరలిస్తూ ఉండేవారు. చలికాలంలో దాని మీద ఓ పారదర్శకమైన తెర కప్పి ఎండ మాత్రమే పడేలా, చలి సోకకుండా జాగ్రత్తపడేవారు.

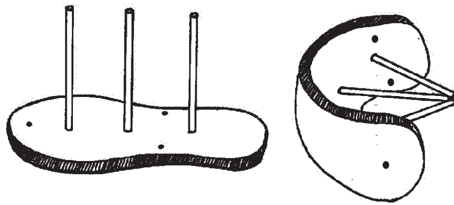


రోమన్లు సూర్యుడిని ఆరాధించేవారు. ఎన్నో వ్యాధులకి సౌరశక్తి మంచిది అనేవారు వైద్యులు.



సౌరశక్తిని ఓ చిన్న ప్రదేశంలో కేంద్రీకరించగలమా? అప్పుడు అధిక శక్తి ఓ చిన్న ప్రాంతంలోకి పోగై అక్కడి ఉష్ణోగ్రత అసాధారణంగా పెరుగుతుంది. వంపుతిరిగిన, నున్నగా రుద్దిన లోహపు ఉపరితలంతో సూర్యకిరణాలని ఒక బిందువు మీద కేంద్రీకరించవచ్చని రోమన్లు కనుక్కున్నారు.

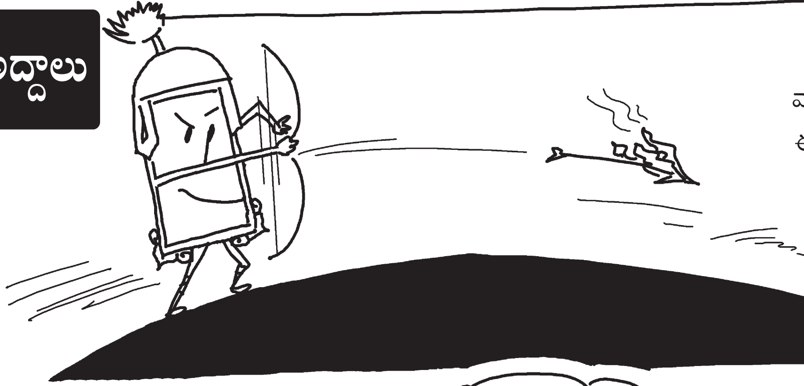
దీన్ని అర్థం చేసుకోడానికి ఓ చిన్న ప్రయోగం చేయవచ్చు. ఓ పాత రబ్బరు చెప్పులో మూడు పెన్సిళ్ళు గుచ్చండి. పెన్సిళ్ళు చెప్పుకి లంబంగా ఉంటాయి. ఇవి తలం మీద లంబంగా పడే కిరణాలని సూచిస్తాయి. ఇప్పుడు చెప్పుని వంచితే పెన్సిళ్ళు ఒక బిందువు వద్ద కలుసుకుంటాయి. ఆ బిందువుని ఫోకస్ అంటారు.



లాటిన్‌లో ఫోకస్ అంటే మంట వేసే ప్రదేశం



కాల్చే అద్దాలు

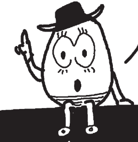


మెరుగుపెట్టిన లోహాన్ని "కాల్చే అద్దాలు" గా వాడిన మొట్టమొదటి వాళ్ళు ప్రాచీన గ్రీకులు. ఈ వంపుతిరిగిన అద్దాలతో సౌరకాంతిని ఒక వస్తువు మీదకి కేంద్రీకరించవచ్చు. అప్పుడా వస్తువు కొద్ది సెకనులలో భగ్గున నిప్పంటుకుంటుంది.

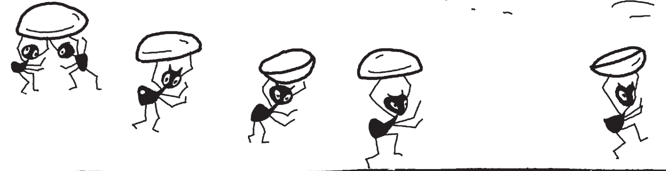
మొదట్లో అర్థగోళాలని వంపుతిరిగిన అద్దాలుగా వాడేవారు. కాని అవి కిరణాలని ఓ బిందువు మీదకి కేంద్రీకరించేవి కావు. క్రీ.పూ. 230లో డొసిథీయూస్ అనే గ్రీకు గణితవేత్త, అర్థగోళాల కన్నా పారాబొలాయిడ్ ఆకారపు అద్దాలు అయితే మరింత బాగా పని చేస్తాయని కనుక్కున్నాడు. పారాబోలిక్ అద్దం అర్థగోళాకారంలో ఉండదు.



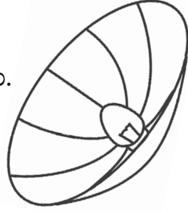
కోడిగుడ్డుకి సన్నగా ఉండే కొస వద్ద ఉపరితలపు ఆకారం కాస్త పారాబోలాయిడ్ ఆకారానికి సన్నిహితంగా ఉంటుంది.



'లెన్స్' అన్న పదం 'లెంటిల్' అన్న పదం నుండి వచ్చింది. లెంటిల్ అంటే కందిపప్పు. మరి సగం కందిపప్పు గింజలాగానే లెన్స్ ఉంటుంది.



టార్చిలైట్‌లో బల్బు చుట్టూ కాంతిని ప్రతిబింబించే తలం పారాబోలిక్ తలమే.



ప్రాచీన గ్రీకు గణితవేత్త ఆర్కిమిడిస్ మేలైన అద్దాలు తయారుచేసేవాడని చెప్పుకుంటారు. క్రీ.పూ. 214 లో రోమన్లు సిసిలీ తీరం మీద ఉన్న సిరక్యూస్ నగరాన్ని ముట్టడించారు. ఆర్కిమిడిస్ ఆ అద్దాలతో సూర్యకాంతిని మళ్లించి, దూరాన వస్తున్న శత్రు నౌకల మీదకి కాంతిని కేంద్రీకరించి, ఆ విధంగా శత్రు నౌకలని దహించేశాడని కథలుగా చెప్పుకుంటారు. కాని ఇదంతా వట్టి పుక్కిటి పురాణం కూడా కావచ్చు.





Al-Haitham's Opticae Thesaurus



కాల్చే అద్దంతో సరదా ఆటలు

హెచ్చరిక : ఈ ప్రయోగాన్ని చర్మం, కళ్ల మీద చెయ్యొద్దు

కాల్చే అద్దాలని నిజంగా యుద్ధాలలో వాడేవారు కారు గాని వాటిని ఆలయాలలో అర్చన సమయంలో దీపాన్ని వెలిగించడానికి వాడేవారు. "సౌరాగ్ని నిర్మలమైనది, పునీతమైనది" అని భావించేవారు.

ఓ సీసాలో ఓ నల్లని దారానికి ఓ మేకు వేలాడదీయాలి. ఓ భూతద్దంతో సూర్యకాంతిని కేంద్రీకరించి దారాన్ని కాల్చవచ్చు. తెల్లదారంతో ఈ ప్రయోగం పనిచెయ్యదు.



అది యూరప్‌లో చీకటి యుగం నాటి రోజులు. అరబ్ ప్రపంచంలో నాగరిక పరిమళాలు వ్యాపించాయి. 11వ శతాబ్దానికి చెందిన అల్–హైతమ్ అనే అరబిక్ పండితుడు (ఇతడు కైరో నగరంలో జీవించాడు) కాల్చే అద్దాల గురించి ఓ పుస్తకమే రాశాడు.

భూతద్దంతో సూర్యకాంతిని కేంద్రీకరించి ఓ కాగితం మీద మీ పేరు కాల్చుకోవచ్చు.



13 వ శతాబ్దంలో ఫ్రాన్సిస్ బేకన్ అనే క్రైస్తవ సాధువు అల్ – హైతమ్ రాసిన వ్యాసాలు చదివాడు.

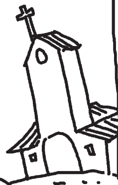


16వ శతాబ్దంలో లియొనార్డో డా వించి కాల్చే అద్దాలని యుద్ధం కోసం కాక శాంతియుత ప్రయోజనాలకి వాడాలన్నాడు.

అతడికి కూడా కాల్చే అద్దాలని ఉపయోగించి ఆయుధాలు చెయ్యాలని అనుకున్నాడు. ఆ రోజుల్లో చర్చి అధికారులలో తాత్విక చింతన బలంగా ఉండేది. స్వర్గం, నరకం, ఆత్మ మొదలైన విషయాల గురించి చర్చించుకునేవారు. అలాంటి నేపథ్యంలో ఓ వాస్తవమైన పరికరాన్ని తయారు చెయ్యడం అనేది ఇలాంటి అర్థం లేని ఊహాగానాల కన్నా ఎంతో మేలు. అందుకు వాస్తవ ప్రపంచంతో తలపడాలి, వాస్తవమైన ప్రయోగాలు చెయ్యాలి.

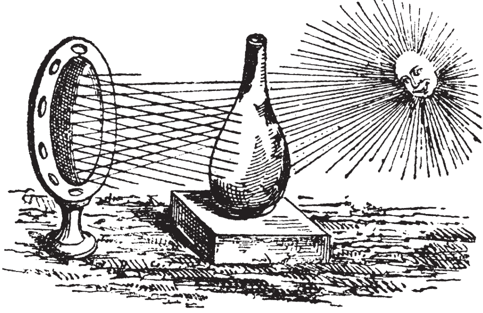




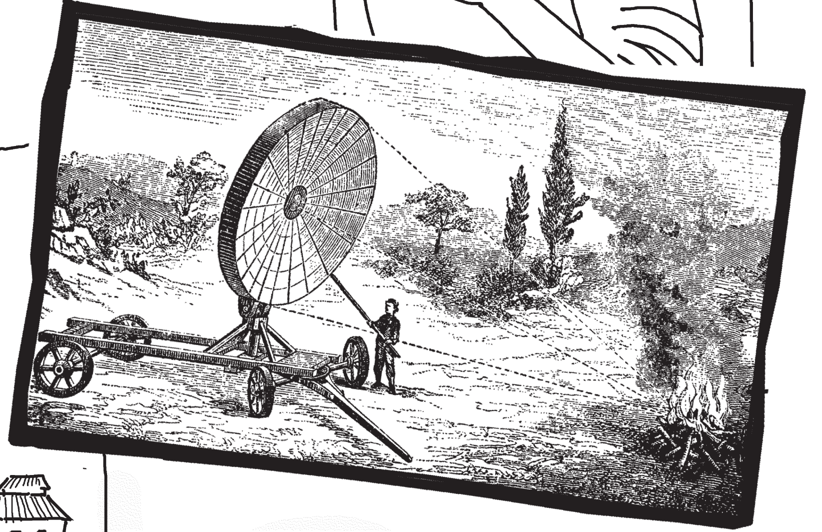


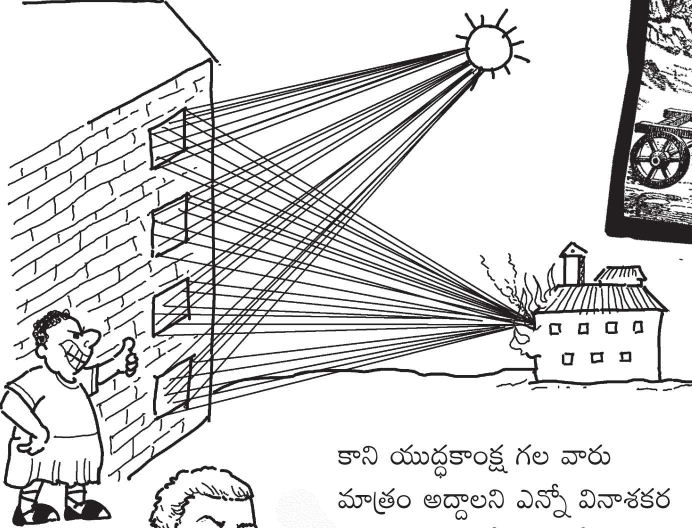
17వ శతబ్దంలో ఎంతో మంది గొప్ప పండితులు, శాస్త్రవేత్తలు అద్దాలతో ప్రయోగాలు చేశారు.

కొందరు కళాకారులు అద్దాలతో పరిమళాలు కూడా చేసేవారు. ఓ నీరు నిండిన నాజూకైన గాజు పాత్రలో రోజా రేకులు పోసేవారు. ఆ పాత్రన్ని ఓ గోళాకార దర్పణం యొక్క నాభి బిందువు వద్ద ఉండేలా ఏర్పాటు చేసేవారు. అలా చేస్తే రోజా రేకులలోని సారం బయటికి వస్తుందని వారి నమ్మకం. ఆ విధంగా అద్దాలకి ఎన్నో ప్రయోజనాలు కనుక్కున్నారు.



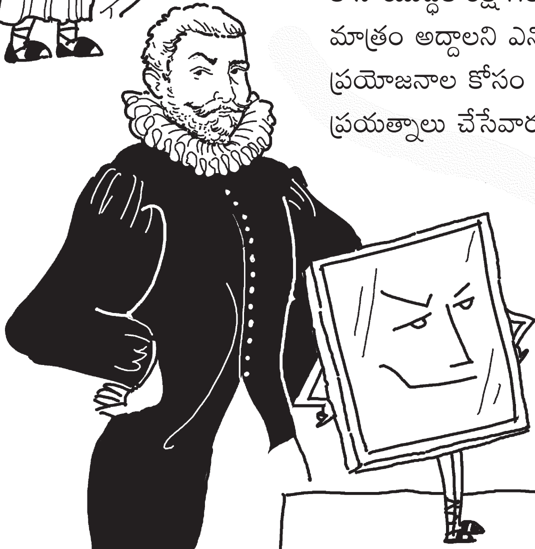




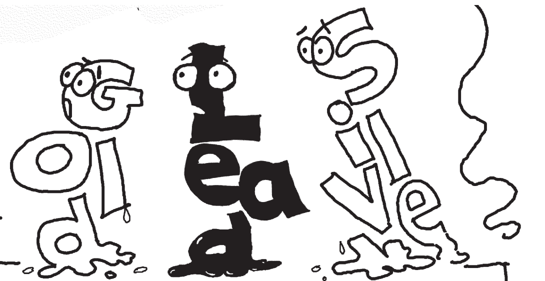


అద్దం ఎంత పెద్దదైతే అంత సూర్యతేజాన్ని గ్రహించి ఒక బిందువు మీద కేంద్రీకరించే అవకాశం ఉంటుంది. కాని పెద్ద పెద్ద అద్దాలని తయారు చెయ్యడం అంత సులభం కాదు. మరీ పెద్ద అద్దాలైతే వాటి బరువుకి అవే వంగిపోతాయి. దాంతో పద్దెనిమదవ శతాబ్దపు చివరి దశలలో పీటర్ హోసన్ అనే వ్యక్తి విడిభాగాలని కూర్చి ఓ పెద్ద అద్దాన్ని తయారుచేశాడు. ఈ అద్దం అల్లంత దూరంలో ఉన్న కట్టెపుల్లల గుట్టని చిటికెలో భగ్గున కాల్చగలిగేది.

కాని యుద్ధకాంక్ష గల వారు మాత్రం అద్దాలని ఎన్నో వినాశకర ప్రయోజనాల కోసం వాడే ప్రయత్నాలు చేసేవారు.



ఇటాలియన్ ఖగోళవేత్త జియోవానీ మజీనీ సీసం, వెండి, బంగారం మొదలైన లోహాలని కూడా ఈ కాల్చే అద్దాలతో కరిగించగలిగాడు.



అయితే అద్దాలని నిజంగా ఎప్పుడూ యుద్ధంలో వాడలేదు. కాని అప్పటికే మందుగుండుని ప్రయోగించి శత్రువు గుండెల్లో భీభత్సం ఎలా సృష్టించాలో తెలుసుకున్నారు మనుషులు.

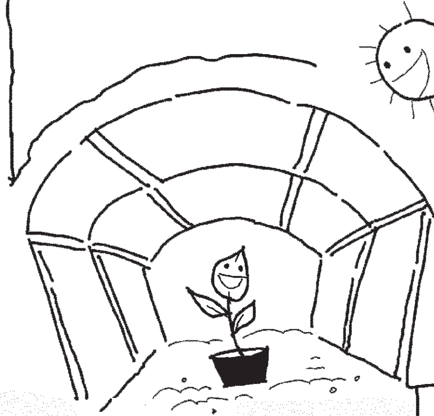
ఛాందసులైన చర్చి అధికారులు మాత్రం ఎప్పుడూ కొత్త కొత్త భావాలని వ్యతిరేకిస్తూ వచ్చారు. ఎప్పుడూ ఎవరికి తెలియని ఏవో ప్రశ్నలు ("ఓ గుండి సూది మొన మీద ఎంత మంది దేవతలని నిలపవచ్చు?") వేసుకుంటూ, తత్వ గోష్టిలో వినోదిస్తూ ఉండేవారు.



"ఆత్మ" పుష్టి కోసం కాక, "దేహ" పుష్టి కోసం ఫలవృక్షాలని కష్టపడి సాగు చెయ్యబోయిన ఓ క్రైస్తవ సాధువుని చేతబడి చేస్తున్నాడన్న అభియోగం మీద సజీవదహనం చేశారు. కాని చివరికి ఈ మత ఛాందసవాద వెన్నుని విజ్ఞానం విరిచింది.

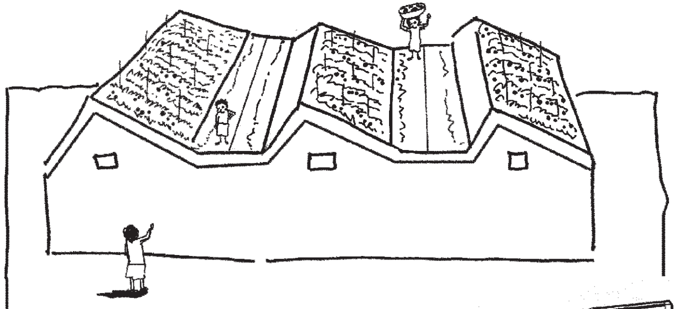
హరిత గృహాలు

యూరప్‌లో ఎముకలు కొరికే చలికాలంలో, హరితగృహాలలో కూరగాయలు, పళ్లు పండించడం మొదలెట్టారు…



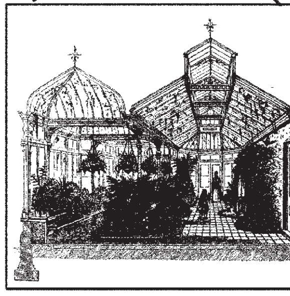
పద్దెనిమిదవ శతాబ్దం హరితగృహ యుగం అయ్యింది.

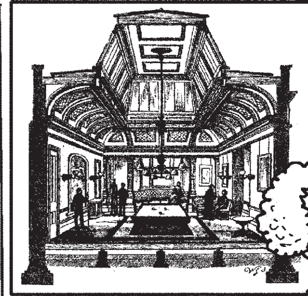
… వాలుగా ఉండే ఇంటికప్పుల మీద వాళ్లు మొక్కలు పెంచారు. దక్షిణముఖ ఈ వాలుల మీద సూర్యకాంతి ఎక్కువ పడేది, అందుకే మొక్కలు బాగా పెరుగుతాయి.

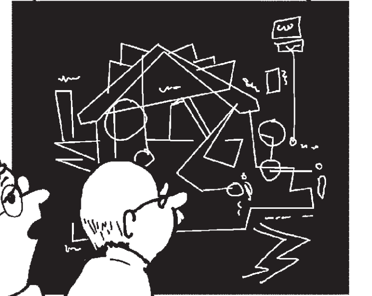


అనతికాలంలోనే డచ్ వారు మరింత సమర్థవంతమైన హరితగృహాలని నిర్మించారు. వీరి నిర్మాణంలో రెండు గాజు పొరల మధ్య ఓ గాలిపొరని ఉష్ణనిరోధకంగా వాడేవారు.

సమాజంలో ఐశ్వర్యం పెరుగుతున్న కొద్దీ హరితగృహాలు కూడా కొత్త రూపాలు దాల్చాయి. అందమైన అద్దాలమేడలుగా రూపుదిద్దుకున్నాయి. వీటిని కన్సర్వేటరీలు అంటారు. వాటి ప్రయోజనం మొక్కలు పెంచడం కాదు. వాటి లక్ష్యం ఐశ్వర్య ప్రకటన, సౌందర్య ప్రకటన. గొప్పింటి అతిథులకి వినోదాన్ని అందించే వినోద మందిరాలవి.



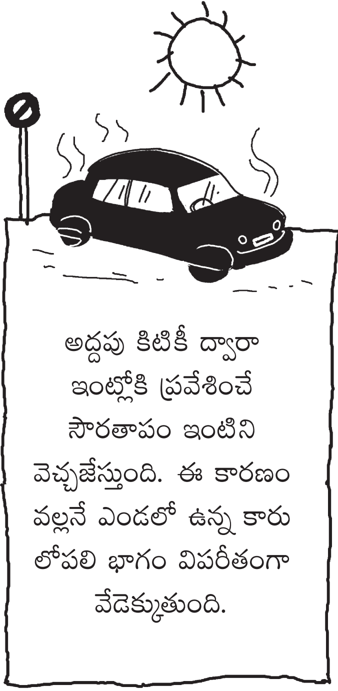




18వ శతాబ్దపు ప్రదర్శన హరిత గృహాలు

కన్సర్వేటరీలలోని వెచ్చదనం ఇరుగుపొరుగు గదులకి కూడా వ్యాపించేది.

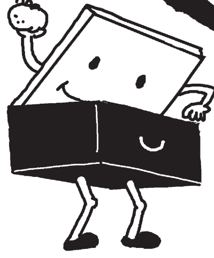
సౌరతాపపు పెట్టెలు



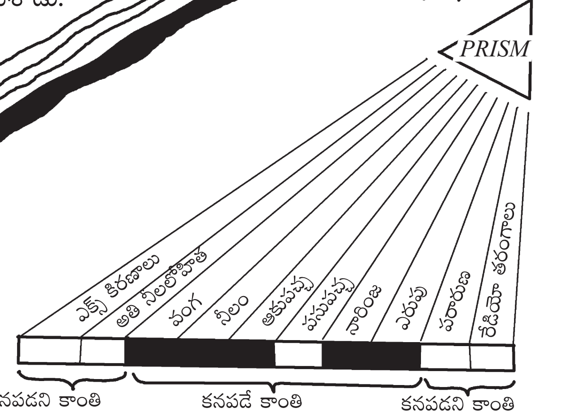
అద్దపు కిటికీ ద్వారా ఇంట్లోకి ప్రవేశించే సౌరతాపం ఇంటిని వెచ్చజేస్తుంది. ఈ కారణం వల్లనే ఎండలో ఉన్న కారు లోపలి భాగం విపరీతంగా వేడెక్కుతుంది.



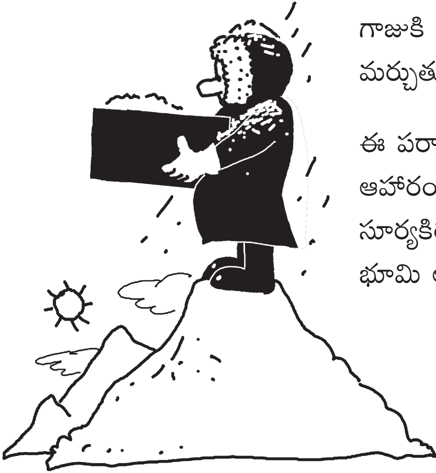
1767లో హొరేస్ ద సోసూర్ అనే స్విస్ ఇంజినీరు మొట్టమొదటి సౌర కుక్కర్ నిర్మించాడు. ఐదుపెట్టెలని ఒకదాంట్లో ఒకటి పెట్టి ఓ చిన్నపాటి హరితగృహం తయారుచేశాడు.



లోపలి పెట్టె బాగా వేడెక్కిపోయేది. అందులో ఉంచిన పళ్ళు ఉడికిపోయేవి.



పెట్టెకి పైనున్న గాజు మూతలోంచి లోపల ఎండ పడుతుంది. పెట్టెకి నలువైపులా ఉన్న నల్లని గోడలు సౌరతాపాన్ని గ్రహిస్తాయి.



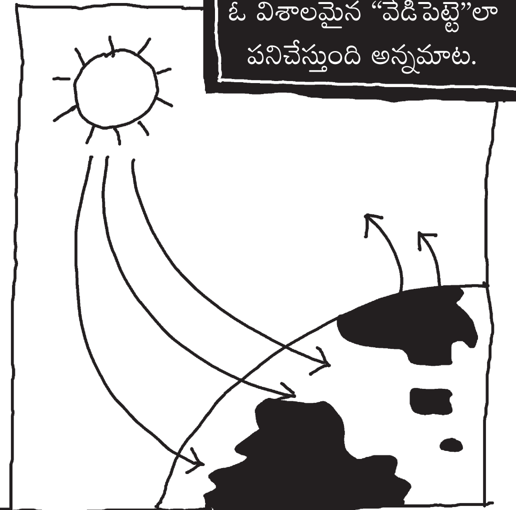
గాజుకి ఓ ప్రత్యేకమైన లక్షణం ఉంది. అది సూర్యకిరణాలని లోనికి పోనిచ్చి వాటిని పరారుణకిరణాలుగా మర్చుతుంది. ఒకసారి లోనికి చొరబడిన ఈ పరారుణకిరణాలు ఇక మళ్లీ పెట్టె నుంచి తప్పించుకోలేవు.

ఈ పరారుణకిరణాలు లోపల ఉష్ణోగ్రత పెరిగేట్టు చేసి లోపల ఉన్న ఆహారం ఉడికేలా చేస్తాయి. ఆకాశం నిర్మలంగా ఉన్న రోజు సూర్యకిరణాలలో ముప్పావు భాగం భూమిని చేరుతుంది. భూమి ఆ కాంతిని గ్రహించి వేడెక్కుతుంది.

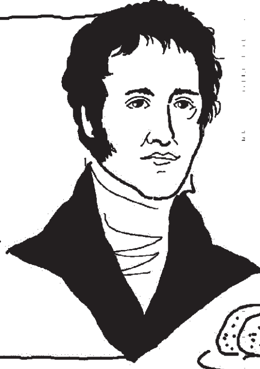
... ఆ వేడి సులభంగా భూమి చుట్టూ ఉండే వాతావరణపు దుప్పటి నుండి తప్పించుకోలేదు. కాబట్టి భూమి మీద వాతావరణం ఓ విశాలమైన "వేడిపెట్టె"లా పనిచేస్తుంది అన్నమాట.

సోసూర్ ఓ చక్కని ప్రయోగం చేశాడు. ఈ "వేడిపెట్టె" (hot box) లోని ఉష్ణోగ్రతని రెండు చోట్ల కొలిచాడు – సముద్ర మట్టం వద్ద, ఓ ఎత్తైన మంచుకొండ పైన. రెండు చోట్ల ఉష్ణోగ్రత ఒక్కలాగే ఉంది.





1830లో సర్ జాన్ హెర్షెల్ అనే ప్రఖ్యాత ఖగోళవేత్త దక్షిణ ఆఫ్రికాలో కేప్ ఆఫ్ గుడ్ హోప్‌కి ఓ వైజ్ఞానిక పర్యటన మీద వెళ్ళాడు. అక్కడ కారడవులలో వంట చేసుకునే సదుపాయం లేక సొంతంగా ఓ సౌర కుక్కర్ చేసుకుని దాంతో వండుకునేవాడు.

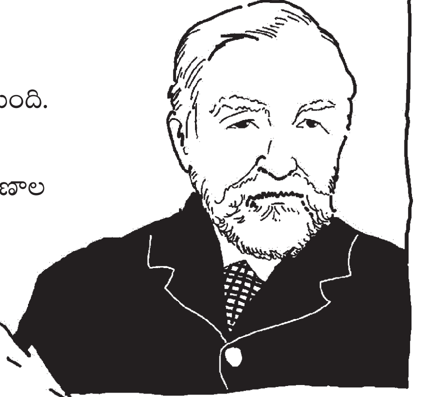


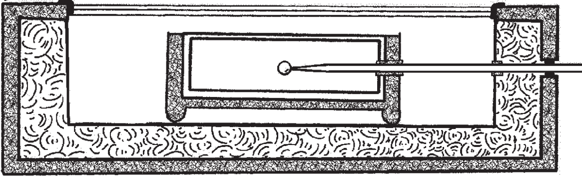
అందులో గుడ్లు ఉడకబెట్టుకోవడం, మాంసం వండుకోవడం మొదలైనవి చేసి తన అతిథులకి ఆహారంతో పాటు వినోదాన్ని కూడా అందించేవాడు.



హెర్షెల్ కథ సామ్యుయెల్ లాంగ్లే అనే అమెరికన్ ఖగోళభౌతిక శాస్త్రవేత్తకి విస్మయం కలిగించింది. ఈ లాంగ్లే తదనంతరం అమెరికాలోని ప్రఖ్యాత స్మిత్సోనియన్ మ్యూజియమ్‌కి నేతృత్వం వహించాడు. ఓ వేడిపెట్టెకి థర్మామీటర్ తగిలించి ఈ లాంగ్లే ఒకసారి మౌంట్ విట్నీ అనే పర్వతాన్ని ఎక్కాడు. సౌరశక్తి ప్రభావాన్ని అధ్యయనం చెయ్యాలని ఆయన ఉద్దేశం. ఈ ప్రయత్నం గురించి ఆయన 1882లో ప్రఖ్యాత 'నేచర్' పత్రికలో ఇలా రాశాడు –

"మేం మెల్లగా ఎక్కుతుంటే... మట్టి ఉపరితల ఉష్ణోగ్రత ఘనీభవన బిందువు వద్దకి పడిపోయింది. రెండు గాజు మూతలు ఉన్న రాగి పాత్రలో ఉష్ణోగ్రత మాత్రం నీరు మరిగే ఉష్ణోగ్రతను మించిపోయింది. మంచు భూమికల మీద కూడా అలాంటి పాత్రని ఉపయోగించి, సూర్యకిరణాల సహాయంతో నీళ్ళు మరిగించవచ్చని దీంతో తేటతెల్లం అవుతోంది."





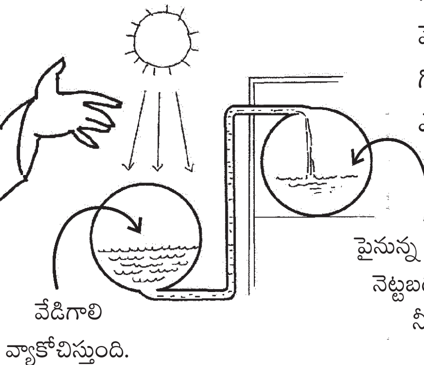
సౌరశక్తిని ఉపయోగించి అలాగే ఆవిరి సృష్టించగలమా?





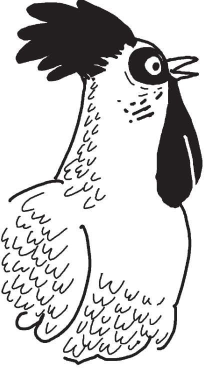
ఒకటవ శతాబ్దంలో అలెగ్జాండ్రియాకి చెందిన హీరో అనే మేధావి ఓ విచిత్రమైన సౌరపరికరాన్ని నిర్మించాడు. రెండు పాత్రలని ఓ గొట్టంతో కలిపాడు.

నీరు ఉన్న కింద పాత్రని ఎండలో పెట్టినప్పుడు అందులోని గాలి వేడెక్కి వ్యాకోచించేది. అలా వ్యాకోచించే గాలి, పాత్రలోని నీటి గొట్టం ద్వార పైనున్న పాత్ర లోకి తోసేది. ఆ విధంగా నీటిని ఒక ఎత్తు నుండి మరింత ఎత్తుకి తీసుకెళ్ళడానికి సాధ్యమయ్యింది.



అయితే హీరో నిర్మించిన పరికరం కేవలం ఓ ఆటబొమ్మగా పరిగణించబడేది.

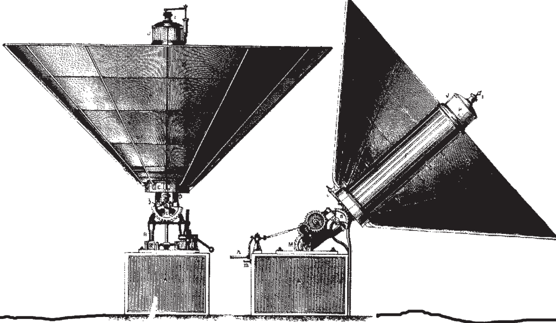
సౌరయంత్రం



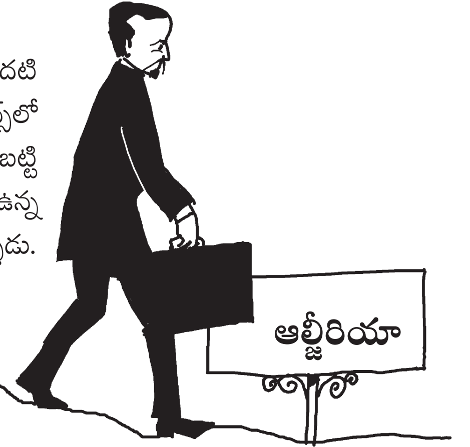


1860లో ఫ్రాన్స్‌కి చెందిన అగస్టీన్ మూషో అనే గణిత ప్రొఫెసర్ "సూర్యకిరణాలలోని శక్తిని ఇంధనంగా వాడుకుందాం" అనే సంచలనాత్మక సూచన చేశాడు.

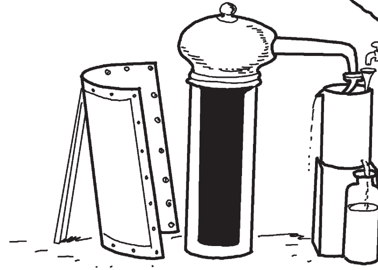
1861లో వేడిపెట్టెల వినియోగంలో మూషో కొత్త పుంతలు తొక్కాడు. వంపుతిరిగిన అద్దాలతో సౌరకిరణాలని కేంద్రీకరించి ఈ పెట్టెలు మరింత వేడెక్కేలా చేశాడు.



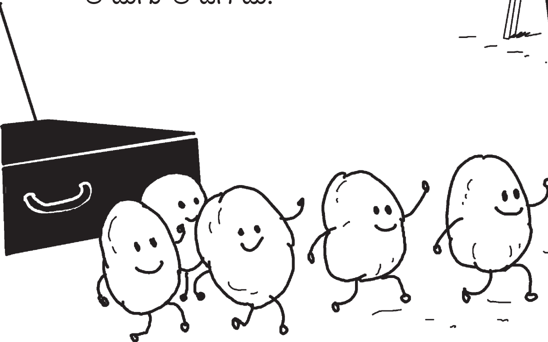
1866లో మూషో మొట్టమొదటి సౌరయంత్రాన్ని నిర్మించాడు. ఫ్రాన్స్‌లో ఎండ అంత తీవ్రంగా ఉండదు కాబట్టి మూషో ఫ్రెంచ్ పాలనలో ఉన్న ఆల్జీరియాకి వెళ్ళాడు.



ఓ రాగి గొట్టానికి నల్ల రంగు పూత పూసి దాని చుట్టూ ఓ గాజు తొడుగు తొడిగాడు.



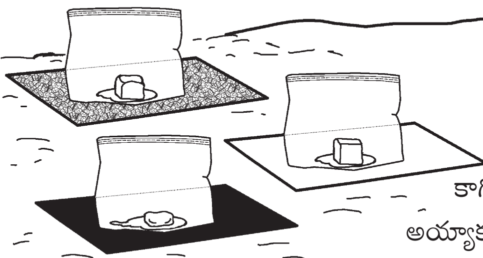
ఓ పారాబోలిక్ అద్దాన్ని వాడి సౌరశక్తిని ఆ గొట్టం మీదకి కేంద్రీకరించాడు. ఈ ఏర్పాటుతో మద్యం ఎలా పులియబెట్టాలో ప్రదర్శించాడు.



45 నిముషాలలో 400 గ్రాముల బ్రెడ్ తయారుచేసి చూపించాడు. గంటలో కిలో బంగాళదుంపలని ఉడకబెట్టి చూపించాడు.

సౌరశక్తితో సరదా ఆటలు

నల్లని ఉపరితలాలు మరింత ఎండని లోనికి గ్రహిస్తాయి. నలుపు, తెలుపు, రెండిటికీ మధ్యస్తంగా ఉండే ధూసర రంగు (gray) ఉండే మూడు కాగితాలని ఎండలో కాసేపు ఉంచి అప్పుడు తాకి చూడండి. మూడిట్లో ఏది ఎక్కువ వేడిగా ఉంటుంది?

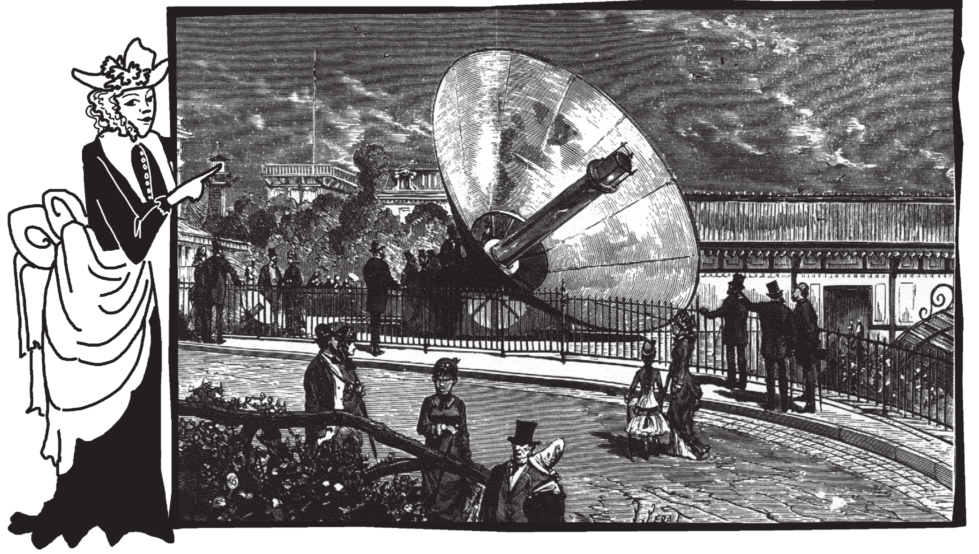


మూడు జిప్ లాక్ సంచులలో ఒక్కొక్క ఐస్ క్యూబ్ ని ఉంచండి. ఇందాకటి నలుపు, తెలుపు, ధూసర రంగు కాగితాల మీద ఈ సంచులని ఉంచండి. కాసేపు అయ్యాక ప్రతీ సంచిలో ఎంత నీరు కరిగిందో కొలవండి. ఏ సంచిలోని ఐస్ క్యూబ్ మొదట కరుగుతుంది?



సౌరశక్తి నుండి సూటిగా విద్యుచ్ఛక్తిని ఉత్పత్తి చేసే విషయంలో కూడా మూషే ఎన్నో ప్రయోగాలు చేశాడు. కాని 1880లో అతడు తిరిగి తన విశ్వవిద్యాలయానికి వచ్చేశాడు.

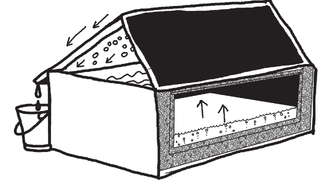
మూషే సహచరుడు అయిన ఏబెల్ పీఫ్ర్ అనే వ్యక్తి మూషే పరిశోధనలని కొనసాగించాడు. అతడు ఎన్నో సౌరయంత్రాలు తయారుచేశాడు. సౌరశక్తి ప్రయోజనాల గురించి ప్రజలలో అవగాహన పెంచాడు.



1880లో పారిస్‌లోని గార్డెన్ ఆఫ్ టూలియేలో అతడు ఓ సౌర జనరేటర్‌ని ప్రదర్శించాడు. ఆ జనరేటర్ మీద పని చేసిన ఓ ప్రింటింగ్ ప్రెస్ 'జర్నల్ సోలే' (Journal Soleil; ఫ్రెంచ్‌లో Soleil అంటే సూర్యుడు, Journal అంటే పత్రిక) అనే పత్రికకి 500 ప్రతులు ముద్రించింది.

మూషే నిర్మించిన సౌర జలశుద్ధి యంత్రాన్ని (Solar Still) అల్జీరియాలో ప్రజలు మెగ్నీషియమ్ లవణాలు కలిసిన నీటిని శుద్ధి చేసుకోడానికి వాడేవారు.



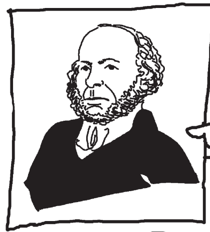


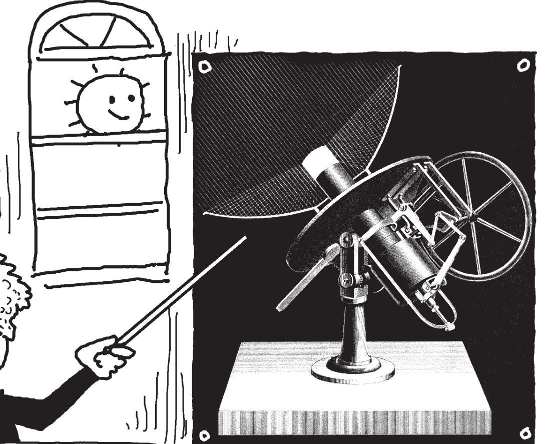
మూషే శ్రమ ఫ్రాన్స్‌లో సౌరయుగానికి నాంది పలికింది అని చెప్పలేం. కాని భవిష్యత్తులో సౌరవిజ్ఞానానికి అది పునాది వేసింది.

1876లో జాన్ ఎరిక్సన్ అనే స్వీడిష్ – అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త ఓ కొత్త పద్ధతి ఎంచుకున్నాడు.

సౌరశక్తి మీద పని చేసే ఆవిరి యంత్రానికి బదులు అతడు ఓ 'సౌర ఉష్ణవాయు' యంత్రాన్ని నిర్మించాడు. లోహపు అద్దానికి బదులు గాజుకి ఒక పక్క వెండిపూత పూసాడు–

ఆ ఏర్పాటు వల్ల ఆ వెండి పూత పూసిన వైపు వాతావరణంతో సంపర్కం చెందదు కాబట్టి సురక్షితంగా ఉండేది.





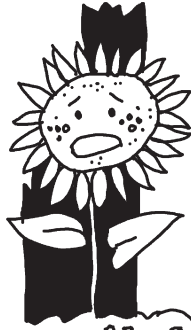


1899లో ఆబ్రే ఈనియాస్ అనే అమెరికాలో నివసిస్తున్న బ్రిటిష్ శాస్త్రవేత్త ఓ శంఖాకారపు పరావర్తినితో (conical reflector) సౌరయంత్రం నిర్మించాడు. 1901లో ఈనియాస్ తన సౌరయంత్రాన్ని తన స్నేహితుడి ఆస్ట్రిచ్ పొలంలో ప్రదర్శనకి పెట్టాడు.
ఆ యంత్రానికి ఈ సందేశంతో ఓ చీటి వేలాడదీశాడు – "సౌరయంత్రాన్ని ఉచితంగా చూడొచ్చు."
ఆ స్థాయిలో పని చెయ్యగల యంత్రం ఆ రోజుల్లో అదొక్కటే. కేవలం ఎండ మీద పని చేసే పదిహేను హెచ్.పి. యంత్రం అది మరి.

VISIT THE
OSTRICH FARM
100 GIGANTIC BIRDS
One of the strangest sights in the United States.—N. Y. Journal.
One of the features of Southern California.—L. A. Times.
PASADENA ELECTRIC CARS PASS THE ENTRANCE
No Extra Charge to see
THE SOLAR MOTOR
The only machine of its kind in the world in daily operation. 15-horsepower engine worked by the heat of the sun.
OPEN TO VISITORS EVERY DAY



మూషో, ఎరిక్సన్, ఈనియాస్‌లు వాడిన పరావర్తినులు (reflectors) చాలా సంక్లిష్టంగా ఉండేవి. అందులో కదిలే భాగాలు తరచు పాడైపోతూ ఉండేవి. పైగా యంత్రం ఎప్పుడూ ఆరు బయట ఉండేది కాబట్టి గాలివానల ప్రభావానికి లోనయ్యేవి.



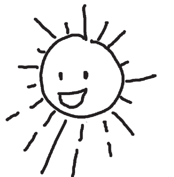
పైగా కదిలే సూర్యుడిని సమయానుకూలంగా అనుసరించే యంత్రాంగం ఆ రోజుల్లో సులభంగా లభ్యమయ్యేది కాదు. కాబట్టి అద్దం ఎప్పుడూ సూర్యుడి దిశలో తిరిగి ఉండేది కాదు.

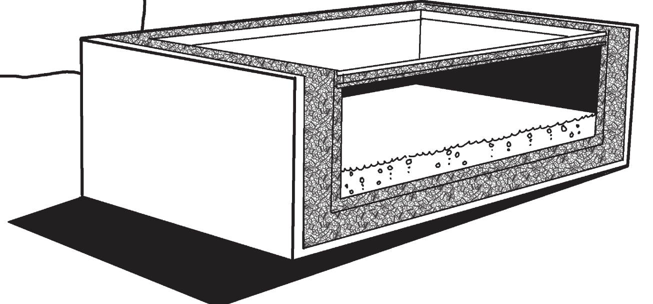
సూర్యుడి గమనాన్ని అనుసరించడానికి గాను అద్దం వెనక ఉన్న టవర్‌కి అమర్చి ఉన్న ఒక మర, అద్దాన్ని పైకి, కిందికి కదిలిస్తుంది.

ఇంచుమించు అదే సమయంలో చార్ల్ టెల్యే అనే ఫ్రెంచ్ ఇంజినీరు (ఇతడిని రెఫ్రిజరేషన్ రంగానికి పితామహుడు అని చెప్పుకుంటారు) తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద పనిచేసే సౌరయంత్రాన్ని నిర్మించాడు. తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద మరిగే ద్రవాలని రెఫ్రిజెరేషన్‌లో వాడిన ప్రథముడు ఇతడు.

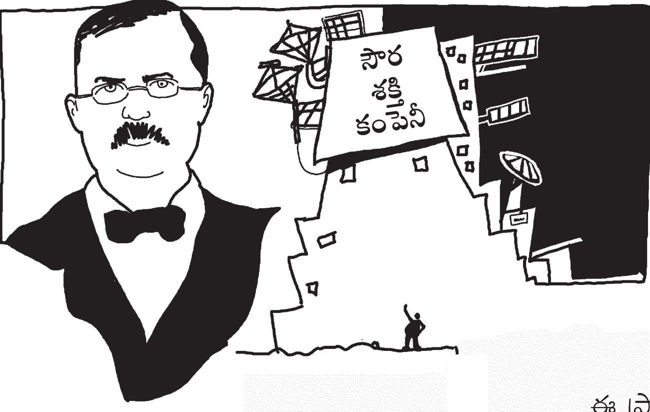


విల్సీ, బాయిల్ అనే ఇద్దరు అమెరికన్ ఇంజినీర్లు టెల్యే భావాలని మరింత ముందుకి తీసుకెళ్ళారు. యంత్రాన్ని అదిలించడానికి సౌరపరావర్తినితో (solar reflector) పనిలేదని నిరూపించారు.





... కేవలం ఓ వేడిపెట్టెతో తక్కువ ఉష్ణోగ్రత వద్ద పని చేసే యంత్రాన్ని నడిపించారు. ఆ దెబ్బతో సౌరశక్తితో వాణిజ్యప్రయోజనాలు సాధించే దిశగా ఎంతో ముందుకి వెళ్లారు.

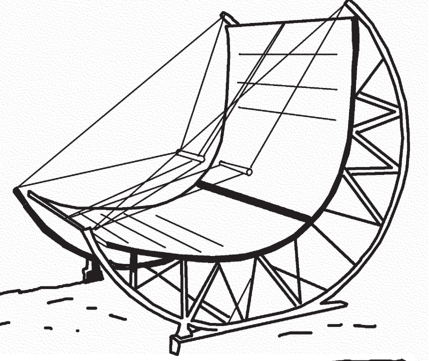


ప్రప్రథమ ఆచరణీయ సౌరయంత్రం

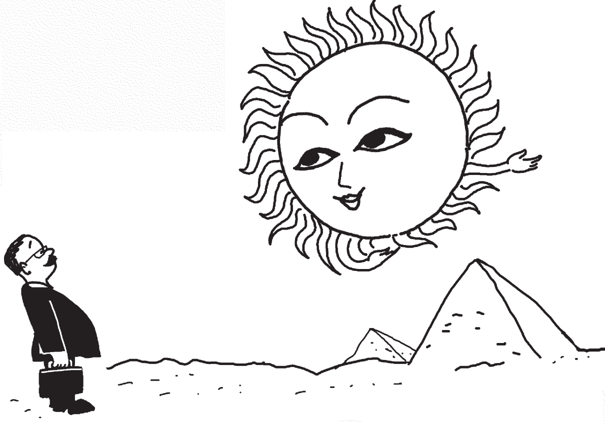
1906లో ఫ్రాంక్ షూమన్ అనే అమెరికన్ ఇంజినీరు మొట్టమొదటి సాచరణీయ సౌరయంత్రాన్ని నిర్మించాడు. వేడిపెట్టెలని, పరావర్తినులని కలిపి సౌరయంత్రాలని మరింత సమర్థవంతంగా చేశాడు. 'సన్ పవర్' అనే పేరుతో ఓ కంపెనీ కూడా ప్రారంభించాడు. "ఏదో ఒక నాడు భూమి మీద పదోవంతు భాగం సకల యాంత్రిక ప్రయోజనాల కోసం సౌరశక్తిని వాడే పరిస్థితి వస్తుంది," అని జోస్యం చెప్పాడు.

ఆ రోజుల్లో ఈజిప్ట్ బ్రిటిష్ పాలనలో ఉండేది. అక్కడ బాగా ఎండ కాసేది. కాబట్టి అక్కడ ఓ సౌర పంప్‌ను ప్రతిష్ఠించమని షూమన్‌కి ఆహ్వానం వచ్చింది.

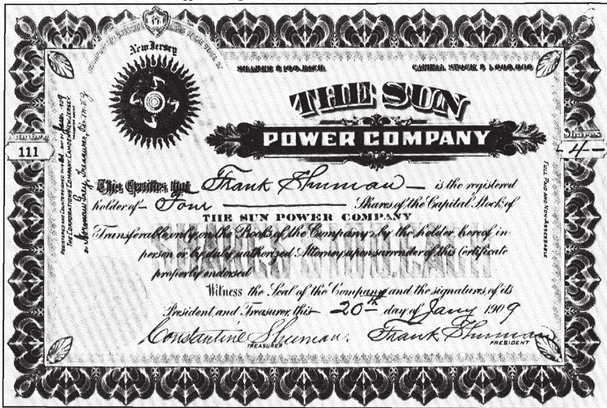
ఈ ప్రాజెక్ట్‌ను సమీక్షించమని బ్రిటిష్ ప్రభుత్వం ప్రొఫెసర్ సి.వి. బాయిస్‌ని అర్థించింది. బాయిస్ మరింత సమర్థవంతమైన పారాబోలిక్ పరావర్తినిని వాడమని సూచించాడు.



షూమన్ ప్రతిష్ఠించిన 14-హెచ్.పి. పంపు నిముషానికి 11340 లీటర్ల నీటిని 33 అడుగుల ఎత్తుకు పంప్ చెయ్యగలిగింది.



సౌరశక్తి కంపెనీ స్టాక్ ధృవీకరణపత్రాలు



New Jersey

THE SUN POWER COMPANY

111 — Shares 4

This Certifies that Frank Shuman is the registered holder of Four Shares of the Capital Stock of THE SUN POWER COMPANY transferable only on the Books of the Company by the holder hereof in person or by duly authorized Attorney upon surrender of this Certificate properly endorsed.

Witness the Seal of the Company and the signatures of its President and Treasurer this 20th day of Jany 1909

Constantine Shuman, TREASURER — Frank Shuman, PRESIDENT

నీరు ఉపయోగకరంగా ఉండాలంటే అది మరుగుతూ ఉండనక్కర్లేదు. కాస్త వేడిగా ఉండే నీరు స్నానానికి సరిపోతుంది. వెనకటి రోజుల్లో జనం 'స్నానాల రోజు' మాత్రం చితుకులు పేర్చి నీరు మరిగించి కష్టపడి స్నానం చేసేవారు! అది ఎంతో శ్రమతో కూడిన వ్యవహారం. అందుకే వారానికి ఓ మారు స్నానం చేసేవారు.



1800లలో జీవన పరిస్థితులు మరింత మెరుగయ్యాయి. వ్యక్తిగత పరిశుభ్రత గురించి అవగాహన పెరిగింది. కాబట్టి వేడినీళ్ల అవసరం పెరిగింది.

త్వరలో మరింత మేలైన పద్ధతిని కనుక్కున్నారు..



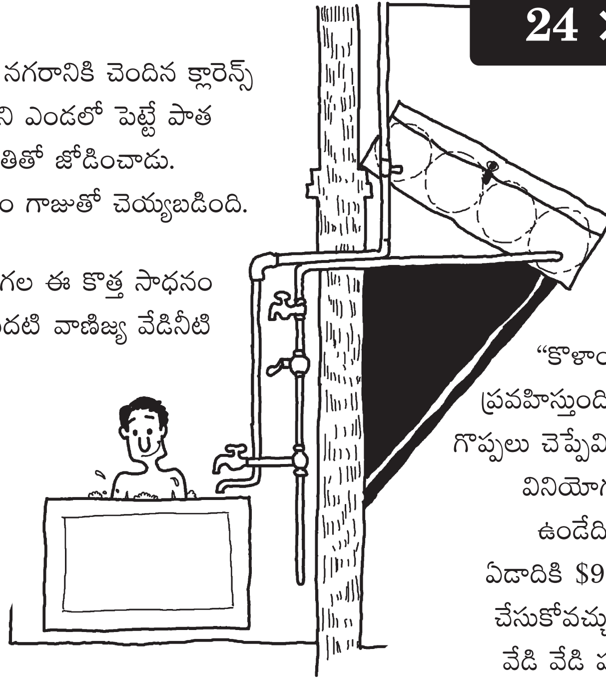
లోహపు నీటి తొట్టెల మీద నల్ల రంగు పూత వేసి, బాగా ఎండ పడేలా వాలు తలం మీద ఉంచేవారు. అవి బాగానే పని చేసేవి. ఆ నీటిని వాడిన ఓ వ్యక్తి సాక్ష్యం - "కొన్ని సార్లు ఆ నీరు చాలా వేడిగా ఉండి కాస్త చన్నీళ్ళు కలుపుకుని స్నానం చెయ్యాల్సి వచ్చేది." కాని కొన్ని సార్లు నీళ్లు వేడెక్కడానికి చాలా సమయం పట్టేది. మబ్బేసినప్పుడో, రాత్రి సమయంలోనో మరేం చెయ్యాలి?

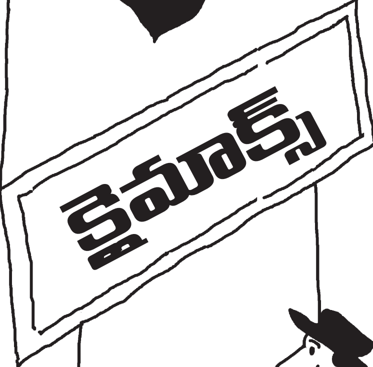
24 × 7 వేడినీళ్లు



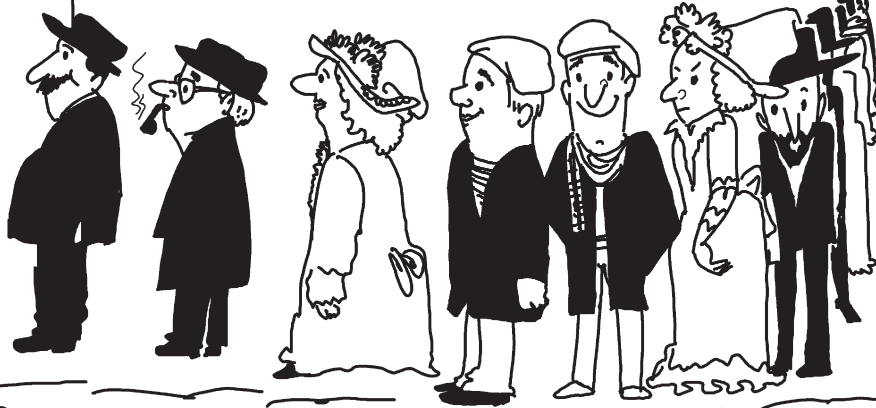
1891 లో బాల్టిమోర్ నగరానికి చెందిన క్లారెన్స్ కెంప్ లోహపు తొట్టెలని ఎండలో పెట్టే పాత పద్ధతిని, వేడిపెట్టె పద్ధతితో జోడించాడు. ఈ "వేడిపెట్టె" పైభాగం గాజుతో చెయ్యబడింది.

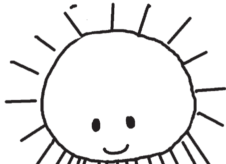
'క్లైమాక్స్' అన్న పేరు గల ఈ కొత్త సాధనం అమెరికాలో మొట్టమొదటి వాణిజ్య వేడినీటి సాధనం అయ్యింది.





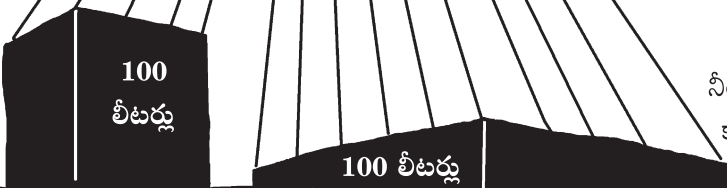
"కొళాయి తిప్పితే చాలు" వేడినీరు ప్రవహిస్తుంది అంటూ క్లైమాక్స్ గురించి గొప్పలు చెప్పేవి వ్యాపార ప్రకటనలు. దాని వినియోగంలో పెద్దగా ఖర్చు కూడా ఉండేది కాదు. $25 ఖర్చు పెడితే ఏడాదికి $9 చొప్పున బొగ్గు మీద ఆదా చేసుకోవచ్చు. క్లైమాక్స్ వాటర్ హీటర్లు వేడి వేడి పకోడీల్లా అమ్ముడుపోయేవి.







1911లో ఫ్రాంక్ వాకర్ మరింత మెరుగైన సౌర వాటర్ హీటర్ ప్రవేశపెట్టాడు. అది సాంప్రదాయకమైన వేడినీటి సరఫరా వ్యవస్థతో జోడించబడింది. కాబట్టి ఎల్లవేళలా వేడినీటి సరఫరా ఉండేది.



ఈ మధ్యలో చార్లెస్ హాస్కెల్ క్లైమాక్స్ సాధనానికి మరిన్ని మెరుగులు దిద్దాడు. పొడవాటి నీటి స్తంభానికి బదులుగా లోతు తక్కువ ఉన్న తొట్టెని వాడాడు. అందులో పట్టే నీటి ఘనపరిమాణం మారలేదు. కాని ఇప్పుడు సూర్యకిరణాలు మరింత లోతుగా చొచ్చుకుపోయి, నీటిని మరింతగా వెచ్చజేసేవి. ఇలాంటి వాటర్ హీటర్లు ఎండ బాగా కాసే కాలిఫోర్నియా, ఫ్లోరిడా లాంటి ప్రాంతాల్లో బాగా పని చేసేవి.

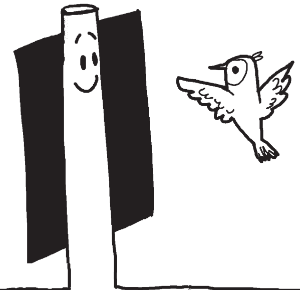
1909లో విలియమ్ జె. బెయిలీ అనే అమెరికన్ ఇంజినీరు “రాత్రి–పగలు” పని చేసే సౌర వాటర్ హీటర్‌ని రూపొందించాడు. ఈ పరికరం సౌరసాధనాల రంగంలో విప్లవాన్ని తెచ్చింది. ఇందులో సౌరశక్తిని గ్రహించే భాగాన్ని, నీరు నిలవ ఉండే భాగాన్ని వేరు చేశాడు.

పగటి పూట “వేడి పెట్టె” లో ఉన్న వేడినీరు వంటగదిలో ఉష్ణనిరోధక తొడుగు ఉన్న ఓ తొట్టెలోకి పారుతుంది. రాత్రి పూట ఆ తొట్టెలోకి నీరు ప్రవేశించదు.

ఉష్ణనిరోధక తొట్టెలో నీరు చాలా నెమ్మదిగానే చల్లారుతుంది కాబట్టి మర్నాడు ఉదయానికి కూడా తొట్టెలో వెచ్చని నీరు స్నానానికి సిద్ధంగా ఉండేది.

అంతే కాక బెయిలీ రెక్కల్లాంటి ఉష్ణగ్రాహక ఫలకాలని కూడా జోడించి సౌరశక్తిని గ్రహించే విభాగాన్ని మరింత సమర్ధవంతం చేశాడు.

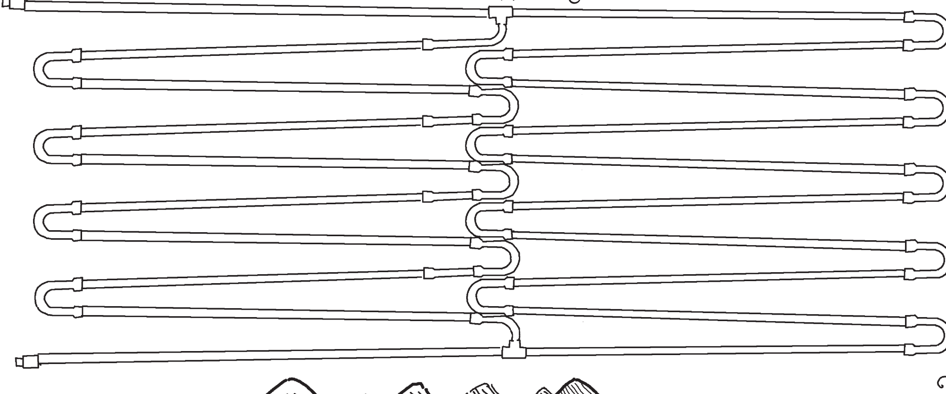




అది 1913. ఆ యేడు చలికాలంలో చలి తీవ్రత మరీ ఎక్కువై కొన్ని ప్రమాదాలు జరిగాయి. ఆ చలికి సౌరయంత్రాలలోని గొట్టాలలో నీరు గడ్డకట్టి రాగి గొట్టాలు బద్దలైపోయాయి. ఆ గొట్టాలు "దేశమంతటా పాప్ కార్న్‌లా పేలిపోయాయి" అని చెప్పుకున్నారు. త్వరలోనే నీటి స్థానంలో ఘనీభవన నిరోధక (anti-freeze) ద్రవాలని ప్రవేశపెట్టారు.

1920లో సౌర వాటర్ హీటర్ల వినియోగం తారస్థాయికి చేరింది. కాని త్వరలోనే పెద్ద పెద్ద సహజ వాయు వనరులను కనుక్కున్నారు. ఇంధనం ధరలు కింద పడ్డాయి. గ్యాస్ కంపెనీలు మంచి పథకాలు అందిస్తూ గ్యాస్ వినియోగదార్లని ఆకట్టుకున్నాయి. సౌర వాటర్ హీటర్ల అమ్మకం పడిపోయింది.

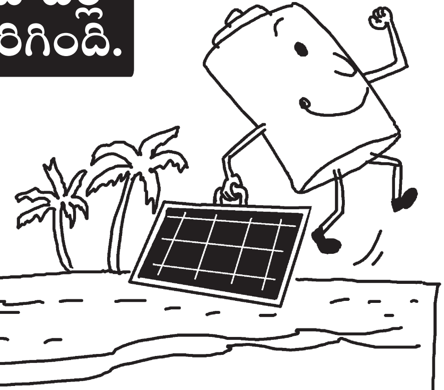
1931లో చార్లెస్ ఎవాల్డ్ డూప్లెక్స్ సౌర వాటర్ హీటర్ తయారు చేస్తూ అందులో ఓ కొత్త రకం గొట్టాల అమరికని ఏర్పాటు చేశాడు. అంతేకాక వేడినీటి తొట్టెని, దాని లోహపు తొడుగుని వేరు చేస్తూ, ఉష్ణనిరోధక పొరలా చెక్క పొట్టుని వాడాడు.





సౌర వాటర్ హీటర్ల వినియోగం పెరిగింది.

ఇంధనం కొరత ఉండి, ఎండ బాగా కాసే దేశాల్లో త్వరలోనే సౌర వాటర్ హీటర్ల వినియోగం పెరిగింది. 1935లో గృహనిర్మాణరంగం తారస్థాయిలో ఉంది. ఆ ఊపులో సోలార్ వాటర్ హీటర్ కంపెనీ రాత కూడా మారింది. పదుల వేల సంఖ్యలో వాటర్ హీటర్లు ప్రతిష్ఠించబడ్డాయి

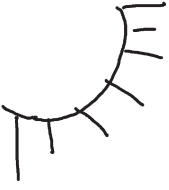


"విద్యుత్తు లేదు, గ్యాస్ లేదు, బొగ్గు లేదు, అసలు ఖర్చే లేదు" అన్న ప్రకటనతో ఈ పరికరాలు క్యూబా దేశానికి కూడా పాకాయి.



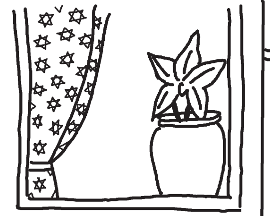
1940లో ఇస్రాయెల్‌కి చెందిన రీనా యిస్సార్ అనే తల్లికి ఇంధనం కొరత వల్ల ఓ ఇబ్బంది వచ్చి పడింది. ఇంధనం లేకపోవడం వల్ల వేడినీళ్ళు దొరక్క, తన పసిపాపకి చన్నీటి స్నానం చేయించాల్సి వచ్చింది. రీనాకి ఆ పరిస్థితి నచ్చలేదు. పెద్దగా చదువుకోకపోయినా రీనాకి బోలెడంత లోకజ్ఞానం వుంది. ఓ పాత టాంకుని తీసుకుని, దానికి నల్లని పూత వేసి, అందులో నీరు పోసి ఎండలో పెట్టింది. కొన్ని గంటల్లో ఆ తొట్టెలో నీరు వెచ్చబడింది.
రీనా తన పసిపాపకి వేడినీటితో స్నానం చేయించింది.

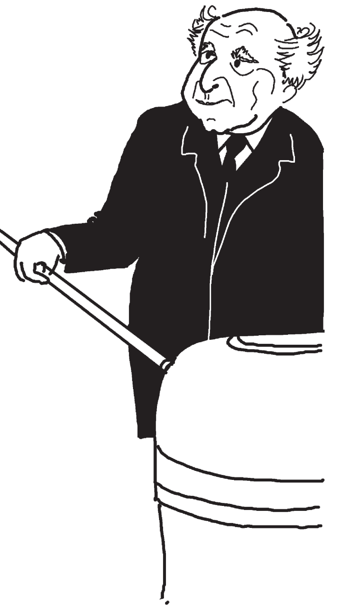




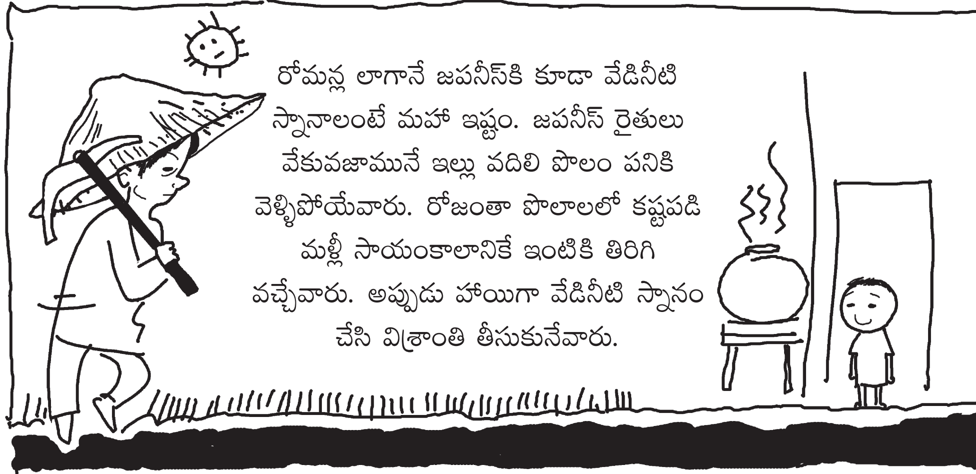


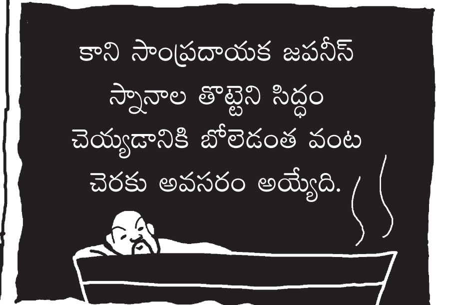
ఇది చూసిన రీనా భర్త లెవీ యిస్సార్‌కి సౌరశక్తిని మరింత విస్తారంగా వాడుకోవాలని అనిపించింది. 1953లో లెవీ యిస్సార్ 'నెర్-యాహ్' అనే కంపెనీ ప్రారంభించాడు. ఈ కంపెనీ సౌర వాటర్ హీటర్లు తయారుచేస్తుంది.



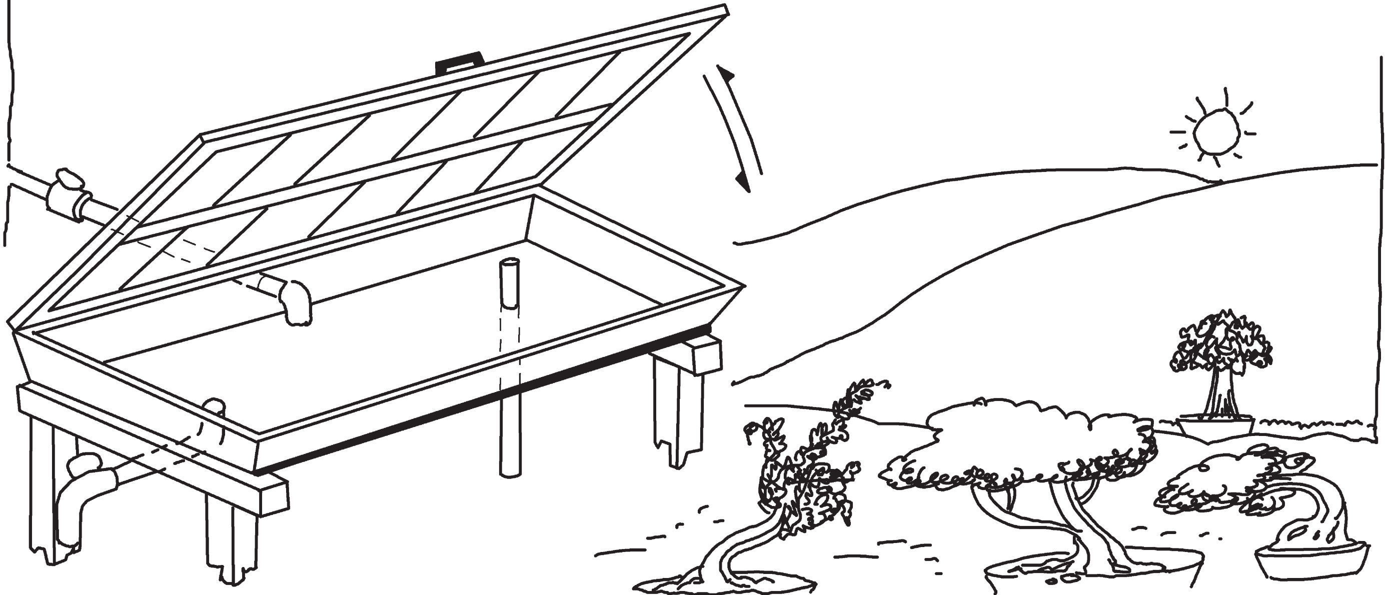


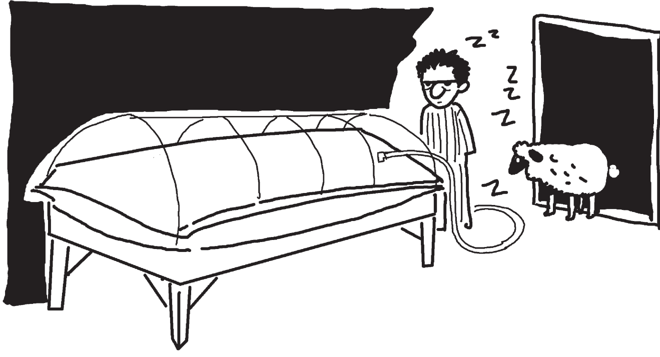
ఈ కంపెనీ నుండి పరికరాలు కొన్న మొట్టమొదటి వారిలో డేవిడ్ బెన్ గురియోన్ కూడా ఉన్నాడు. ఇతగాడు ఇస్రాయెల్ దేశానికి జాతిపిత వంటివాడు. తన ఇంట్లో ఓ సౌర వాటర్ హీటర్ ప్రతిష్ఠించుకున్నాడు.





దాంతో ఆర్థిక మాంద్యం కాలంలో నీటిని వెచ్చచేసుకోడానికి సౌరశక్తిని వినియోగించడం మొదలెట్టారు. 1940లో సుకియో యమమోటో అనే ఇంజినీరు జపనీస్ రైతులు ఓ మోటైన సౌర వాటర్ హీటర్ వాడడం చూశాడు. అదో విశాలమైన స్నానాల తొట్టె. దాని పొడవు 6 అడుగులు, వెడల్పు 3 అడుగులు, లోతు 6 అంగుళాలు. నీరు నిండిన ఆ తొట్టెకి ఓ గాజు మూత ఉండేది. జపాన్‌లో మొట్టమొదటి వాణిజ్య వాటర్ హీటర్‌ని రూపొందించాడు యమమోటో. పొద్దున్నే దీన్ని ఎండలో పెడితే మధ్యాహ్నానికల్లా స్నానానికి కావలసినంత వెచ్చని నీరు లభ్యం అవుతుంది.

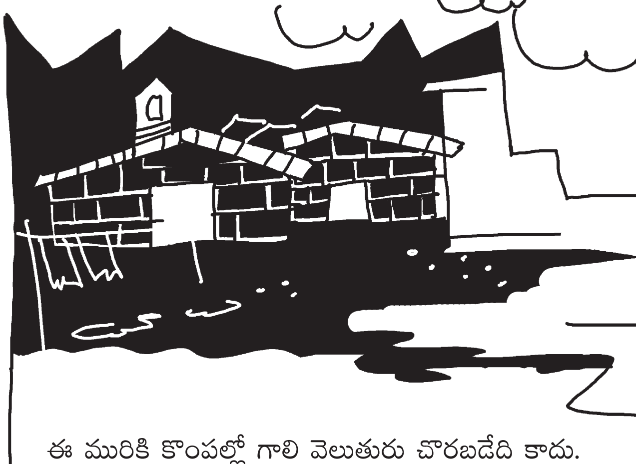




1950లలో వినైల్ ప్లాస్టిక్ “గాలి పరుపు” సౌర వాటర్ హీటర్ బాగా పేరు పొందింది. తీగల పంజరంతో సుస్థిరం చేసిన ఈ ప్లాస్టిక్ పరుపు కప్పడం వల్ల ఈ పరికరం మరింత సమర్థవంతం అయ్యింది. దీని ఖర్చు తక్కువ, వాడకం సులభం, మన్నిక అధికం.



పారిశ్రామిక దేశాల్లో ఇంగ్లండ్‌దే మొదటి స్థానం. ఆ కాలంలో బ్రిటన్ దేశపు శ్రామికులు మురికి వాడల్లో దుర్భర పరిస్థితుల్లో బతికేవారు. ఆ వాడలని చార్లెస్ డికెన్స్ తన నవలలలో కళ్ళకు కట్టినట్టు వర్ణిస్తాడు–



ఈ మురికి కొంపల్లో గాలి వెలుతురు చొరబడేది కాదు.

మురుగు కాలవలు ప్రవహిస్తూ ఉండేవి. ప్రవహించే నీరు లేక నానా రకాల వ్యాధులకి ఆ ప్రాంతాలు నిలయాలు అయ్యేవి.



కలరా, టీబీ, టైఫాయిడ్ మొదలైన వ్యాధులు పెచ్చరిల్లాయి. సరైన వెలుతురు లేకపోవడం వల్ల వ్యాధులు సోకుతున్నాయని జనం గ్రహించారు.

“వెలుతురు చొరబడని చోట, డాక్టరు చొరబడతాడు” అనే నానుడి బయలుదేరింది.

ఫ్రెంచ్ రసాయన శాస్త్రవేత్త లూయీ పాశ్చర్ రోగకారక క్రిమి సిద్ధాంతాన్ని ప్రతిపాదించాడు. బ్రిటిష్ వైద్యుడు సర్ ఆర్థర్ డేవీస్ ఓ సత్యాన్ని నిరూపించాడు–

అతినీలలోహిత
కిరణాలు

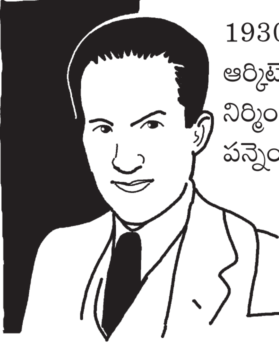
1900కల్లా ఎన్నో దేశాలు సార్వజనీన ఆరోగ్యానికి, నగర పాలనకి సంబంధించిన చట్టాలని రూపొందించాయి.

అతినీలలోహిత కిరణాలు బాక్టీరియాని నాశనం చేస్తాయి.

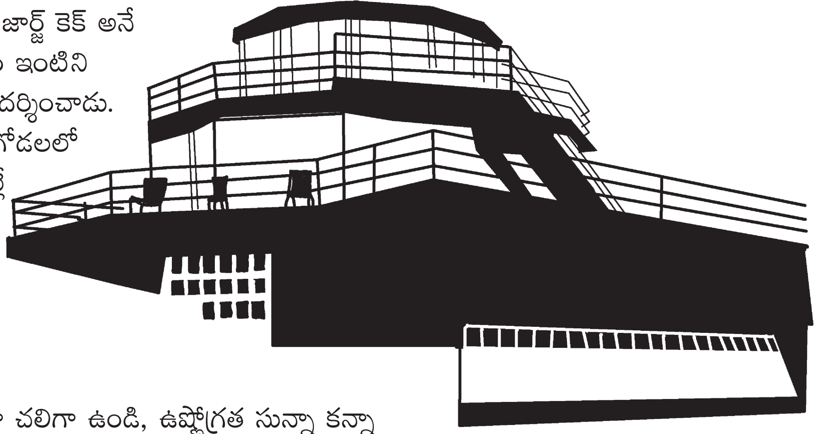


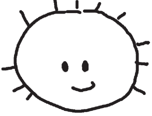
మొదటి ప్రపంచ యుద్ధం తరువాత జర్మనీలో మొదటి గృహ నిర్మాణ విప్లవం మొదలయ్యింది. గాజుతో వేడిని పట్టి బంధించి చలికాలంలో ఇళ్ళని వెచ్చజేసే ఒరవడి మొదలయ్యింది.



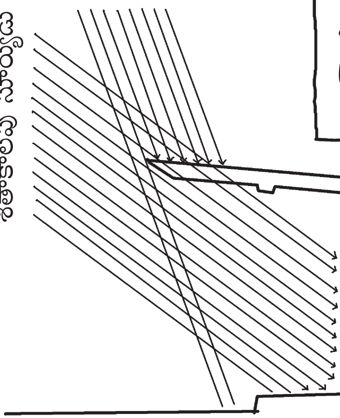


1930లో చికాగో నగరానికి చెందిన జార్జ్ కెక్ అనే ఆర్కిటెక్ట్ "రేపటి ఇల్లు" అనే నవతరం ఇంటిని నిర్మించి చికాగో వరల్డ్ ఫెయిర్‌లో ప్రదర్శించాడు. పన్నెండు ముఖాలు ఉన్న ఈ ఇంటి గోడలలో 90% గాజే. అసలు ఆ ఇల్లే ఓ పెద్ద వేడి పెట్టెలా పని చేసింది.

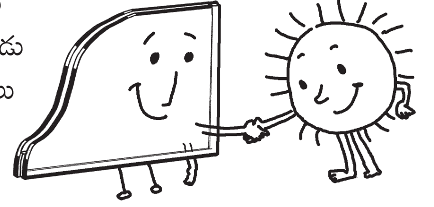








బయట బాగా చలిగా ఉండి, ఉష్ణోగ్రత సున్నా కన్నా తక్కువగా ఉన్నసమయంలో కూడా లోపల ఉన్నవారు కేవలం టీ-షర్టులతో సుఖంగా ఉండడం గమనించాడు కెక్. ఇంట్లో వేరే కృత్రిమంగా వెచ్చజేసే సదుపాయాలు ఏమీ లేవు. గాజు గోడలతో ఇళ్ళని వెచ్చజేయొచ్చని గ్రహించాడు కెక్.



రెండు పొరలు ఉండే గాజు వాడితే నష్టమయ్యే వేడిలో 50% తగ్గించుకోవచ్చని కెక్ గ్రహించాడు.

ముందుకి పొడుచుకు వచ్చిన చూరు వల్ల మండు వేసవి కాలంలో ఇంట్లో పరిసరాలు ఉడికిపోకుండా రక్షించబడతాయి.

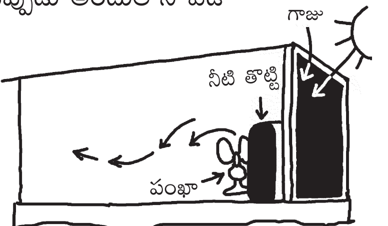
ఆర్థర్ బ్రౌన్ అనే మరో ఆర్కిటెక్ట్ సిమెంట్ గోడలకి నల్ల రంగు వేస్తే బోలెడంత వేడిమి అందులో నిలువ ఉంటుందని గ్రహించాడు. ఇళ్లని వెచ్చజేసుకోడానికి ఇదో ఖర్చుతక్కువైన పద్ధతి.

కాని అంతలోనే రెండవ ప్రపంచ యుద్ధపు చిమ్మ చీకట్లు నలుదిశలా కమ్ముకున్నాయి. మామూలు ఇళ్ళ కన్నా సౌరగృహాల ఖరీదు 15% ఎక్కువ. కాబట్టి వాటిని కోరుకునేవారు తక్కువ అవుతూ వచ్చారు.

1938లో ఎమ్. ఐ. టి. విశ్వవిద్యాలయనికి చెందిన హొయిట్ హోటెల్ అనే వ్యక్తి ఇళ్లని వెచ్చజేయడంలో సౌర సేకరిణుల (solar collectors) వినియోగం గురించి రెండు దశాబ్దాల పాటు సాగిన పరిశోధనకి శ్రీకారం చుట్టాడు. ఇతడు రూపొందించిన పరికరాలు కూడా బెయిలీ నిర్మించిన పరికరాలని పోలి వున్నాయి. చూరు నుండి వేడెక్కిన నీరు కిందకి జారి ఓ టాంకులోకి చేరుతుంది. గదులలోని చల్లని గాలి ఫాన్ల చేత పీల్చబడి ఈ వేడినీటి టాంకు మీదుగా ప్రసారం అవుతుంది. అలా వెచ్చబడిన గాలి తిరిగి ఇంట్లోకి ప్రవేశపెట్టబడుతుంది.

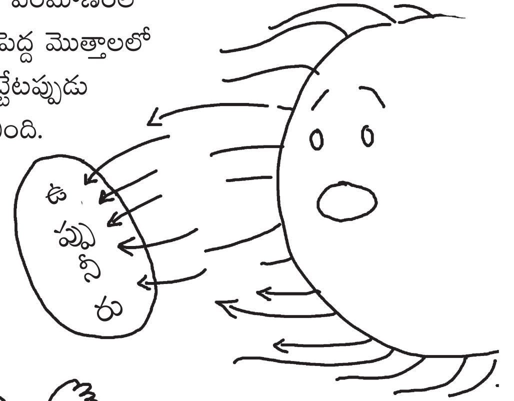
1947లో ఎమ్.ఐ.టి. బృందం ఓ కొత్త ప్రయోగం చేసింది. ఇంటికి దక్షిణం వైపు గోడ వెనక బోలెడు నీరు నిండిన కాన్లు అమర్చారు. రెండు పొరల గాజు గోడ వెనక, నల్లరంగు పులిమిన, 20 లీటర్ల నీటి డబ్బాలు పేర్చారు. నీరు వేడెక్కినప్పుడు అందులోని వేడి ఇంట్లోకి ప్రవేశించేది.

చదునైన ఫలకాలు ఉండే సేకరిణుల కన్నా ఈ ఏర్పాటు నయం.

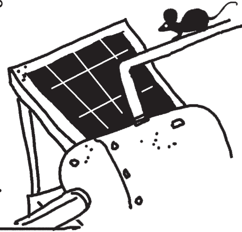


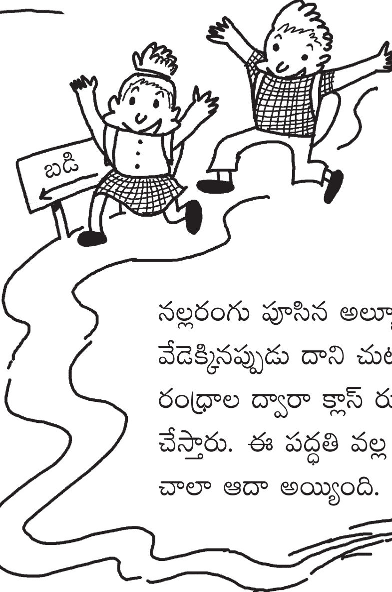


ఎమ్.ఐ.టి.కి చెందిన డా. మరియా టెల్కెస్ ఇంత పెద్ద పరిమాణంలో నీటిని వాడడం ఆచరణయోగ్యం కాదని భావించింది. పెద్ద మొత్తాలలో ఉష్ణాన్ని లోనికి తీసుకుని, ఆ వేడికి కరిగి, తిరిగి గడ్డకట్టేటప్పుడు ఆ ఉష్ణాన్ని వెలువరించే పదార్థాల కోసం ఆమె గాలించింది.



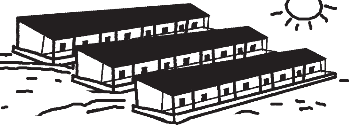
చిన్న మోతాదులో కూడా ఉప్పు నీరు బోలెడంత ఉష్ణాన్ని గ్రహిస్తుంది. మామూలు ఉప్పుకి బదులు గ్లౌబర్ లవణాలైతే ఇంకా బాగా పనిచేస్తాయి. ఈ పద్ధతిలో 'పీబాడీ ఇల్లు' ని నిర్మించింది. కాని దురదృష్టవశాత్తు లవణాల ప్రభావం వల్ల గొట్టాలు పాడైపోయి ఇళ్లు నిరుపయోగంగా ఉండిపోయాయి.



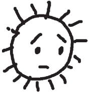


1948లో అమెరికాలో అరిజోనా రాష్ట్రంలోని టస్కనీ నగరంలో చార్లెస్ బ్రౌన్ అనే వ్యక్తి 'రోజ్ బడి' ని నిర్మించాడు. అతితక్కువ ఎయిర్ కండిషనింగ్ వసతితో ఆ బడి పనిచేస్తుంది.

నల్లరంగు పూసిన అల్యూమినమ్ చూరు ఎండకి వేడెక్కినప్పుడు దాని చుట్టూ వేడెక్కిన గాలిని ఫాన్ రంధ్రాల ద్వారా క్లాస్ రూములలో ప్రసారం అయ్యేలా చేస్తారు. ఈ పద్ధతి వల్ల విద్యుత్ మీద అయ్యే ఖర్చులో చాలా ఆదా అయ్యింది.



రెండవ ప్రపంచ యుద్ధ కాలంలో ఇంధనం పరిమితంగా దొరికేది. కాని యుద్ధం ముగిశాక మనుషులు ఇంధనాన్ని అతిగా వాడడం మొదలెట్టారు. యుటిలిటీ కంపెనీలు కూడా ధరలు తగ్గించి చమురు, గ్యాస్, విద్యుత్ వినియోగం పెరిగేలా ప్రోత్సహించాయి.

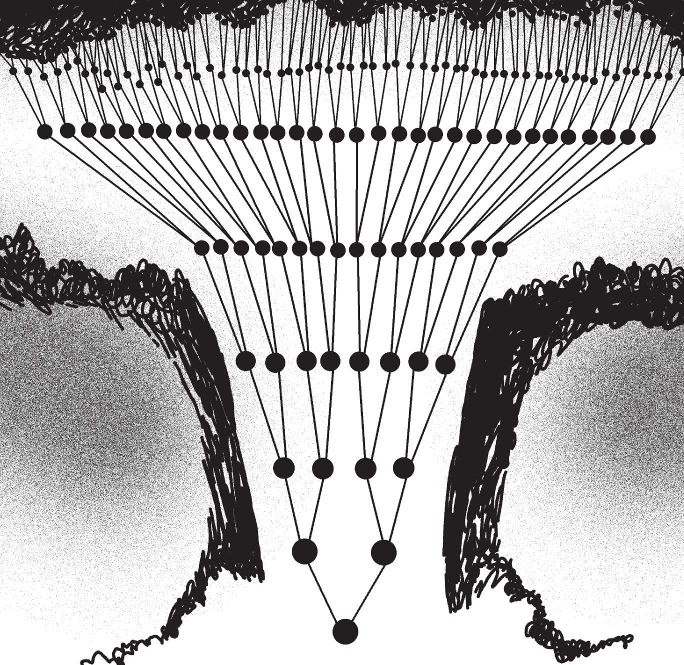




1960లలో నెలకి 100 యూనిట్లు గాని, అంతకన్నా తక్కువ గాని వాడితే యూనిట్‌కి 4 సెంట్లు చొప్పున అయ్యేది. కాని నెలకి 750 యూనిట్ల కన్నా ఎక్కువ వాడితే యూనిట్ ఖరీదు 2 సెంట్లే! చమురు, గ్యాస్ ఎంత చవకగా మారిపోయాయంటే ఇక సౌర శక్తిని ఎవరూ పట్టించుకోలేదు.

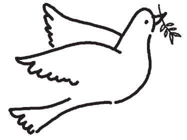
ఎక్కువ వినియోగించండి. తక్కువ చెల్లించండి.





1896లో శాస్త్రవేత్తలు యురేనియం, థోరియం పరమాణువుల రేడియోధార్మిక లక్షణాల గురించి తెలుసుకున్నారు. యురేనియం పరమాణువుని ఓ న్యూట్రాన్‌తో ఢీకొంటే అది ఇంచుమించు రెండు సగాలుగా విడిపోయి అపారమైన శక్తిని వెలువరిస్తుంది. దీన్నే కేంద్రక విచ్ఛిన్నం (nuclear fission) అంటారు.

రెండవ ప్రపంచ యుద్ధంలో హిరోషిమా, నాగసాకీ అనే రెండు జపనీస్ నగరాల మీద అమెరికా పరమాణు బాంబులు పడేసింది. అందువల్ల వేలాదివేల మంది ప్రాణాలు కోల్పోయారు. తరువాత కేంద్రక విచ్ఛిన్నాన్ని తగురీతిలో నియంత్రించి కేంద్రక శక్తిని ఎలా వాడుకోవాలో నేర్చుకున్నారు.





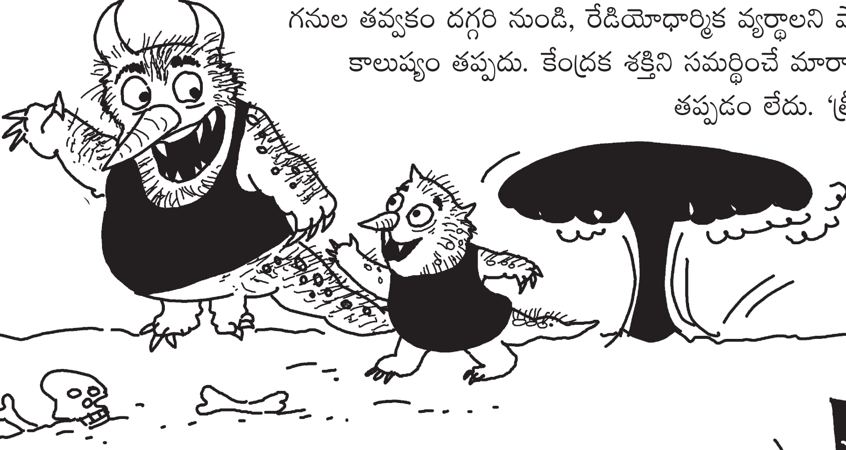
యుద్ధం తరువాత బాంబుల అవసరం తీరిపోయింది. కాబట్టి అమెరికా రాష్ట్రపతి ఐసెన్‌హోవర్ “శాంతి కోసం పరమాణువులు” అన్న నానుడిని వాడుకుంటూ కేంద్రక సాంకేతిక పరిజ్ఞానాన్ని బాగా ప్రోత్సహించాడు. కేంద్రక శక్తి శుద్ధమైన, సురక్షితమైనది, భావి ప్రయోజనాలకి తగినది అంటూ అమెరికాలో రాజకీయ వర్గాలన్నీ కేంద్రక శక్తి వినియోగాన్ని సమర్థిస్తూ వచ్చాయి.



“కేంద్రక శక్తి ఎంత చవకగా అయిపోతుందంటే దాని వినియోగాన్ని కొలవడానికి మీటర్లతో పని ఉండదు,” అంటూ దాన్ని సమర్థించేవారు నమ్మకంగా చాటేవారు.
రేడియంని శుద్ధి చేసి వెలికి తీసిన మేరీ క్యూరీ కాన్సర్‌తో మరణించిన విషయం అంతా మరిచిపోయారు.



యుద్ధ ఫలితంగా మనకి పరమాణు శక్తి సంక్రమించింది. అది సురక్షితం కాదని చాలా మంది భావిస్తారు. గనుల తవ్వకం దగ్గరి నుండి, రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలని పారేసే వరకు కూడా రేడియోధార్మిక వికిరణాల కాలుష్యం తప్పదు. కేంద్రక శక్తిని సమర్థించే మారాజులు ఎన్ని కబుర్లు చెప్పినా కేంద్రక విపత్తులు తప్పడం లేదు. 'త్రీమైల్ ఐలాండ్' (1979), చెర్నోబిల్ (1985), ఫుకుషీమా (2011) ప్రమాదాల గురించి అందరికీ తెలిసిందే.



గత 40 ఏళ్లలో అమెరికా ఒక్క కొత్త కేంద్రక కర్మాగారం కూడా నిర్మించలేదు. ఫుకుషీమా తరువాత జర్మనీ ఆ దేశంలో ఉన్న కేంద్రక కర్మాగారాలు అన్నిటినీ రద్దు చెయ్యదలచింది.

1998లో ఇండియా జరిపిన పోఖ్రాన్ పరీక్షకి అన్ని వర్గాలవారు మహదానందం చెందారు. అన్ని పక్షాల రాజకీయనాయకులు పార్లమెంట్‌లో మీసాలు మెలేశారు. మిలిటరీ దుస్తుల్లో ఫోటోలు దిగడానికి భారతీయ శాస్త్రవేత్తలు ఎగబడ్డారు.



అనియంత్రిత విచ్ఛిన్నం
(పరమాణు బాంబు)



నియంత్రిత విచ్ఛిన్నం
(కేంద్రక శక్తి)

బొగ్గు కాలుష్యాన్ని పెంచుతుంది. అది వాతావరణంలో కార్బన్ డయాక్సయిడ్‌ని పెంచుతుంది, ధరాతాపనానికి దారి తీస్తుంది. భూమి వతావరణాన్ని మార్చుతుంది.

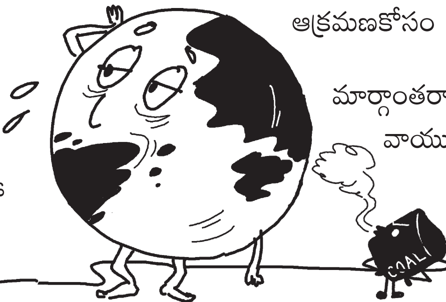


ఈ వ్యవహారానికి వ్యతిరేకంగా ఓ ఒంటరి కంఠం నిరసన ప్రకటించింది. అతడి పేరు లారీ బేకర్. వృత్తిరీత్యా ఆర్కిటెక్టు, గాంధేయవాది. శాస్త్రవేత్తల కృషి అహింసాత్మకంగా ఉండాలని, పర్యావరణానికి శ్రేయస్కరంగా ఉండాలని, పేదలకి ఉపయోగపడేలా ఉండాలని జాతిపిత అయిన మహాత్మా గాంధీ చెప్పిన విషయం ఈయన మరోసారి మనకి గుర్తుచేశాడు. గాంధేయ విజ్ఞానానికి సంబంధించిన మూడు అర్హతలూ ఈ పరమాణుపరీక్షకి లేవు.

చమురు నిలవలు తరిగిపోతున్నాయి. ఇరాక్‌లో, ఆఫ్ఘనిస్తాన్‌లో, ఇటీవలి కాలంలో లిబ్యాలో మిగిలిన చిట్టచివరి చమురు బావుల ఆక్రమణకోసం ఉధృతంగా పోరు జరుగుతోంది.

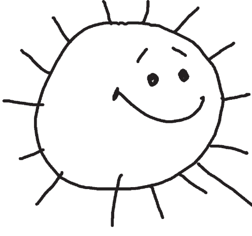


హైడ్రో ఎలెక్ట్రిక్ ప్రాజెక్టుల కోసం పెద్ద పెద్ద ఆనకట్టలు నిర్మించి జనాన్ని పెద్ద సంఖ్యలో నిర్వాసితం చెయ్యాలి.



మార్గాంతరాల కోసం అన్వేషణ జరుగుతోంది. వాయు శక్తి, సౌర శక్తి – మన భవిష్యత్తు వీటి మీదనే ఆధారపడి ఉంది.

సౌరఘటాలు



ఎండలో నీటిని వేడి చెయ్యడం వల్ల కొద్దిగా ఇంధనాన్ని ఆదా చెయ్యగలం. కాని సౌరశక్తిని నేరుగా విద్యుత్తు కింద మార్చగలిగితే అది గొప్ప పురోగతికి దారితీయగలదు.



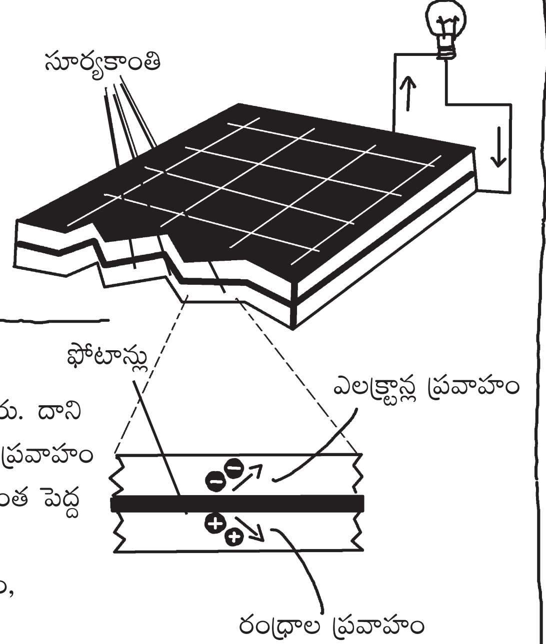
1869లో హెన్రీ బెకరెల్ అనే ఫ్రెంచ్ శాస్త్రవేత్త కాంతివిద్యుత్ ప్రభావాన్ని (photoelectric effect) కనుక్కున్నాడు.



పరమాణువులో కేంద్రకం చుట్టూ రుణవిద్యుదావేశం గల చిన్న రేణువులు తిరుగుతుంటాయి. వీటిని ఎలక్ట్రాన్లు అంటారు. కొన్ని ఎలక్ట్రాన్లు పరమాణువు నుండి వేరుపడి ఇతర పరమాణువుల దిశగా పయమైనప్పుడు విద్యుత్తు ప్రవహిస్తుంది.

పరమాణువు నుండి ఎలక్ట్రాన్లని వెడలగొట్టగలిగేటంత శక్తి సూర్యకాంతిలో ఉంటుంది. అలాంటి పరమాణువుల మీద కాంతి పడినప్పుడు విద్యుత్తు పుడుతుంది.

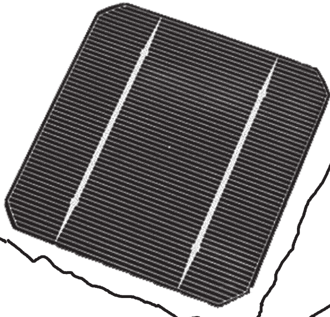
సెలీనియం అనే లోహం మీద కాంతి ప్రసరింపజేసినప్పుడు విద్యుత్తు పుడుతుందని 1873లో డబ్ల్యు. స్మిత్ అనే రసాయనిక శాస్త్రవేత్త చూపించాడు. అలా పుట్టిన విద్యుత్తు పరిమాణం చిన్నదే. కాని దానికి ఒక ప్రయోజనం ఉందని అర్థమయ్యింది.



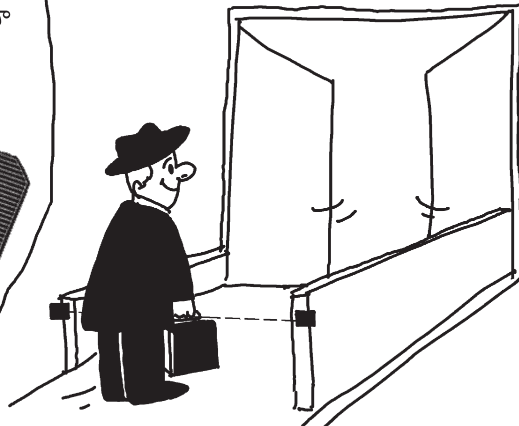
ఇంచుమించు 50 ఏళ్ల తరువాత చార్లెస్ ఫ్రిట్స్ అనే అమెరికన్ శాస్త్రవేత్త మొట్టమొదటి సౌరఘటాలని తయారుచేశాడు.



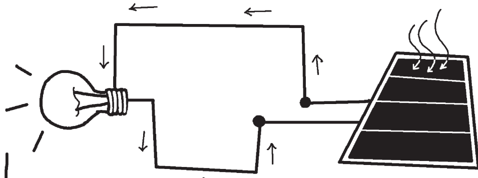
సెలీనియం లోహం (దీన్ని రాగి గని నుండి తీసిన ముడు సరుకు నుండి తయారుచేస్తారు) తో చేసిన ఈ రేకుల మీద సన్నని, పారదర్శకమైన బంగారు పొర పూతగా వేస్తారు. ఈ ఘటం మీద సూర్య కాంతి పడినప్పుడు అందులో 1% శక్తి విద్యుత్తుగా మారింది.



సెలీనియంని 'విద్యుత్ చక్షువు' గా వాడారు. దాని మీద కాంతి పడినప్పుడు సన్నని విద్యుత్ ప్రవాహం పుడుతుంది. దాని వల్ల మరో చోట మరింత పెద్ద విద్యుత్ ప్రవాహం పుడుతుంది. దానికి పర్యవసానంగా తలుపులు తెరుచుకోవడం, మొదలైన ఫలితాలు కలుగుతాయి.



ఈ విధంగా కాంతి తీవ్రతని కొలిచే కాంతి మాపకాలను రూపొందించారు.



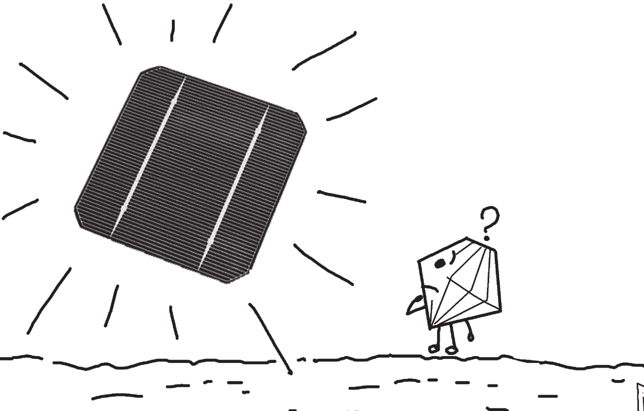
1948లో అర్థవాహక పదార్థాలను (semiconductors) కనుక్కున్నారు. అందులో ఓ శుద్ధ పదార్థాన్ని మరో పదార్థంతో కాస్తంత కలుషితం చేస్తారు. అర్థవాహక పదార్థాలతో ట్రాన్సిస్టర్ల యుగం మొదలయ్యింది.

1954లో బెల్ లాబ్స్ కి చెందిన శాస్త్రవేత్తలు అనుకోకుండా ఓ విషయాన్ని కనుక్కున్నారు. ఈ ఆవిష్కరణ సౌరఘట సాంకేతిక పరిజ్ఞానంలో విప్లవం తెచ్చింది. సిలికాన్ మీద కాంతి పడినప్పుడు విద్యుత్తు పుడుతుందని వాళ్ళు కనుక్కున్నారు. కేవలం 1% శక్తిని మాత్రమే పుట్టించే సెలీనియం కన్నా ఇది మరింత బాగా పనిచేసింది.

మన చుట్టూ ఉండే మట్టి లోను, రాళ్ళలోను సిలీనియం పుష్కలంగా దొరుకుతుంది. కాని సిలికాన్ – ఆక్సిజన్ బంధాన్ని తెంచడం చాలా కష్టం. సిలికాన్‌ని శుద్ధి చేసి సన్నని రేకులుగా కోయాలి. తగిన అశుద్ధ పదార్థాలని అందులో ప్రవేశపెట్టాలి. ఈ ప్రక్రియలన్నీ అవసరం కావడం వల్ల దాని ఖరీదు బాగా ఎక్కువ అవుతుంది.



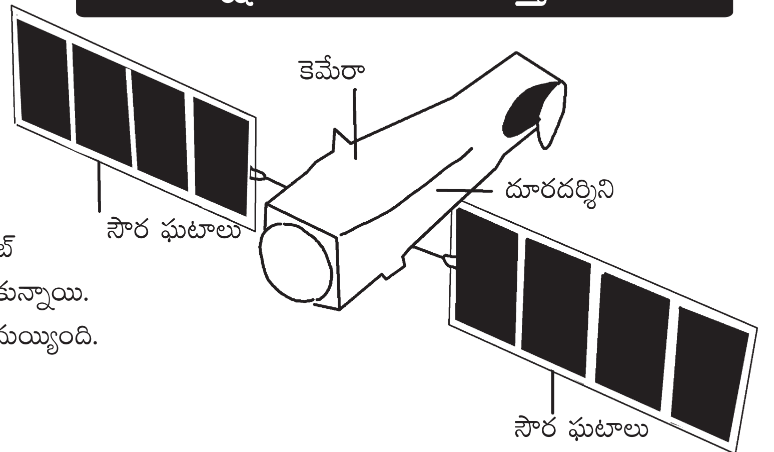




కాంతి విద్యుత్ వ్యవస్థలని చిన్న పరిమాణంలో కుదించవచ్చు. కాబట్టి సులభంగా ఎక్కడైనా ప్రతిష్ఠించవచ్చు. విద్యుత్ సరఫరా తీగలతో పని లేకుండా ఎక్కడ కావాలంటే అక్కడ విద్యుత్తుని ఉత్పత్తి చేసుకోవచ్చు. అవి విశ్వసనీయమైనవి. అందులో కదిలే విడిభాగాలు ఉండవు. వాటి నిర్వహణకి అయ్యే ఖర్చు కూడా తక్కువే.

అంతరిక్ష పోటీలో సౌరశక్తిదే గెలుపు

సౌరఘటాలని కూడా జనం మరచిపోతున్న సమయంలో అంతరిక్ష పోటీ మొదలయ్యింది. అంతరిక్షంలోకి మోసుకు పోవడానికి బ్యాటరీలు మరీ బరువు. అంతరిక్షంలో సూర్యుడు 24 గంటలూ ప్రకాశిస్తుంటాడు కాబట్టి సౌర ఘటాలు చక్కని పరిష్కారం అయ్యాయి. 1957 నుండి, వాన్ గార్డ్ నుండి స్కైలాబ్ దాకా, అన్ని అమెరికన్ సాటిలైట్లలోను సౌరఘటాలు చోటుచేసుకున్నాయి. అంతరిక్ష ప్రయోజనాలలో సౌరఘటాలు ఎంత అవసరమో అర్థమయ్యింది. వాటి వినియోగానికి వాటి అధిక ధర అడ్డు రాలేదు.





కాని భూమి మీద పరిస్థితులు వేరు. పోటీకి సౌరఘటాలు తట్టుకోలేకపోయాయి. చమురు కంపెనీల ఒత్తిడికి లోనైన ప్రభుత్వాలు చవకైన సౌరఘటాలని సాధించే లక్ష్యాన్ని పట్టించుకోలేదు. బొగ్గు ద్వారా ఉత్పన్నమైన విద్యుత్తు ఎంతో కాలుష్యానికి దారి తీసినా మరింత చవకైనది. CO_2 ఉద్గారాలు, ధరాతాపనం మొదలైన సమస్యలు అప్పటికి ఇంకా ముఖ్య సమస్యలు కాలేదు. అలాగే ప్రబలమైన కేంద్రక శక్తి పక్షాన్ని ప్రతికూలించడానికి సౌరశక్తి పక్షం పరపతి సరిపోలేదు.



సౌరశక్తి వల్ల లాభాలు

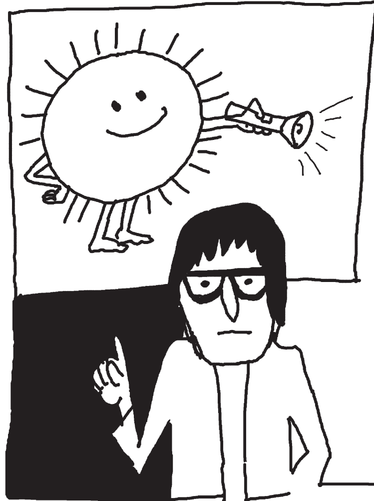
ఏడాదికి 300 రోజులు బాగా ఎండ కాస్తుంది
కాబట్టి భారతదేశంలో సౌరశక్తి వినియోగానికి
చక్కని అవకాశాలు ఉన్నాయి.

కొందరికే పరిమితమైన శక్తి – అందరికీ అందుబాటులో ఉండే శక్తి

పల్లెటూళ్లలో ప్రతీ గుడిసె పైన ఓ సోలార్ పానెల్ ఉంటే ప్రజల ప్రాబల్యం పెరుగుతుంది. గాంధీజీ కలలు కన్న వికేంద్రీకృత గ్రామీణజీవనం ఏర్పడుతుంది.

ఇండియాలో ఉత్పత్తి చేసే విద్యుత్తులో 30% దొంగలించబడుతోంది, లేదా ప్రసారంలో నష్టం అవుతోంది. వికేంద్రీకృతమైన సౌరశక్తి వల్ల ఈ నష్టం తగ్గుతుంది.

సౌరశక్తి శుద్ధమైన శక్తి, పునరుద్ధరింపబడే శక్తి. దాని వినియోగం వల్ల పర్యావరణానికి సంరక్షణ ఏర్పడుతుంది. గ్యాస్, చమురు, బొగ్గు మొదలైన ఇంధనాల మాదిరిగా సౌరశక్తి వల్ల హరితగృహ వాయువులు వెలువడవు. ఆమ్లవర్షాలు, పొగ కమ్ముకోవడం మొదలైనవి ఏర్పడవు.



వృద్ధి చెందిన సౌర సాంకేతిక నైపుణ్యం వల్ల సౌరశక్తిలో 20% శక్తిని నేరుగా విద్యుత్తుగా మార్చేయొచ్చు.



పల్లెల్లో స్త్రీలు తరచు వంటచెరకు కోసం మైళ్ల దూరం నడిచి వెళుతుంటారు.

కట్టెపొయ్యిల మీద వంట చేస్తున్నప్పుడు పుట్టే పొగవల్ల స్త్రీలు శ్వాసకి సంబంధించిన రోగాలకి గురిఅవుతారు.

సౌరశక్తితో వండిన భోజనం మరింత పోషణనిస్తుంది. మరింత తక్కువ ఉష్ణోగ్రతల వద్ద, ఎక్కువ సమయం వండడం వల్ల ఆహారంలోని సహజ పోషకపదార్థాలు సుస్థిరంగా ఉంటాయి.



సౌర శక్తితో వంట చేస్తున్నప్పుడు అన్నం ఉడికిందా లేదా అని తరచు చూసుకోవలసిన పని లేదు. సౌర కుక్కర్‌లో ఆహారం మాడిపోతుందన్న భయం ఇంచుమించు లేదనే చెప్పాలి.

బొగ్గు గనుల వల్ల నేల మీద పెద్ద పెద్ద గోతులు ఏర్పడతాయి. చమురు బావులు అగ్నిప్రమాదాలకి గురి అవుతాయి. జలవిద్యుత్ కేంద్రాల నిర్మాణాల కారణంగా పెద్ద సంఖ్యలో ప్రజలకు పునరావాస సౌకర్యాలు కల్పించాల్సి ఉంటుంది. గనుల తవ్వకం నుండి, రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలని పారవేసే ప్రక్రియ వరకు కేంద్రక శక్తి వినియోగంలో ఎన్నో విపత్తులు పొంచి వున్నాయి.



సౌరశక్తి వినియోగం వల్ల పర్యావరణంతో సామరస్యంగా జీవించొచ్చు. ప్రకృతి వైపరీత్యాలు, వాతావరణ మార్పులు, కొరత మొదలైన సమస్యలు ఇక్కడ ఉండవు.

గ్యాస్ సిలిండరు కోసం 3 వారాలు ఆగాలి. ఇక కిరోసిన్ బ్లాక్ మార్కెట్‌లో తప్ప దొరకదు. సౌరకుక్కర్‌ని ఏ ఖర్చు లేకుండా వాడుకోవచ్చు.

సౌరసాంకేతికత స్థానిక ఉద్యోగావకాశాలని పోషిస్తుంది. దాని వల్ల ఐశ్వర్యం వర్ధిల్లుతుంది. సౌరసాంకేతిక వల్ల ఆర్థిక పరిస్థితులు మెరుగవుతాయి.

సోలార్ పానెళ్లలో కదిలే విడిభాగాలు ఉండవు. వాటి నిర్వహణలో పెద్దగా ఖర్చు ఉండదు. పైగా దశాబ్దాల తరబడి మన్నుతాయి. అయితే సాంప్రదాయక పద్ధతులతో పోలిస్తే సౌర పానెళ్ల ఖరీదు మరింత ఎక్కువగా తోచవచ్చు. కాని అధిక స్థాయిలో ఉత్పత్తి జరిగితే ఖర్చు తగ్గుతుంది. పైగా ఈ 'హరిత శక్తి' మరింత లాభదాయకంగా ఉంటుంది.

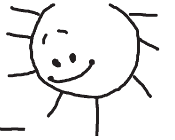
విద్యుత్ కేంద్రాల నుండి దూరంగా ఉన్న ఊళ్లలో, ప్రాంతాల్లో కూడా సౌరశక్తి కేంద్రాలని స్థాపించవచ్చు. లేహ్, లడక్ మొదలైన ప్రాంతాల్లో వేలాది ఇళ్లలో సౌర పానెళ్లను అమర్చారు. సాంప్రదాయక విద్యుత్ సరఫరా వ్యవస్థల కన్నా ఇవి మరింత సాచరణీయమైనవి, లాభదాయకమైనవి.

సౌరశక్తి ఉత్పత్తిలో ఇక వేరే ఇంధనం అవసరం లేదు కాబట్టి బొగ్గు, చమురు, గ్యాస్ మొదలైన వాటిని విపరీతమైన దూరాల మీదుగా రవాణా చెయ్యాల్సిన అవసరం ఉండదు.

సౌరశక్తి వినియోగం వల్ల వాతావరణ కాలుష్యం తగ్గుతుందేగాని పెరగదు. కార్బన్ డయాక్సయిడ్, నైట్రోజెన్ డయాక్సయిడ్, సల్ఫర్ డయాక్సయిడ్, పాదరసం మొదలైన హానికర పదార్థాలు వాతావరణంలోకి వెలువడవు.

సాంప్రదాయక శక్తి ఉత్పత్తి విధానాల వల్ల వాతావరణ కాలుష్యం పెరుగుతుంది.

2040 కల్లా ప్రపంచ శక్తి ఉత్పత్తిలో 50% పునరుద్ధరింపబడే వనరుల నుండే వస్తుందని నిపుణుల అంచనా.

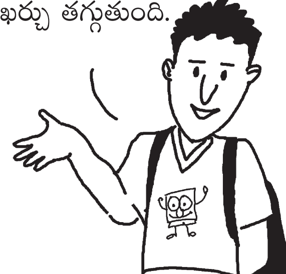


ప్రస్తుతం ప్రపంచంలో 200 కోట్ల ప్రజలు విద్యుత్ సౌకర్యం లేకుండా చీకట్లో బతుకుతున్నారు.

తక్కువ శక్తిని వాడుకుని, అధిక ప్రకాశాన్ని అందించే ఎల్. ఇ. డి. బల్బులతో సౌరశక్తిని జోడిస్తే ఎంతో మంది పేదల జీవితాలలో కాంతులు ప్రసరింపజేసే అవకాశం ఉంది.



సౌరశక్తి వినియోగం వల్ల పరోక్షంగా వైద్య చికిత్సకి అయ్యే ఖర్చు తగ్గుతుంది.



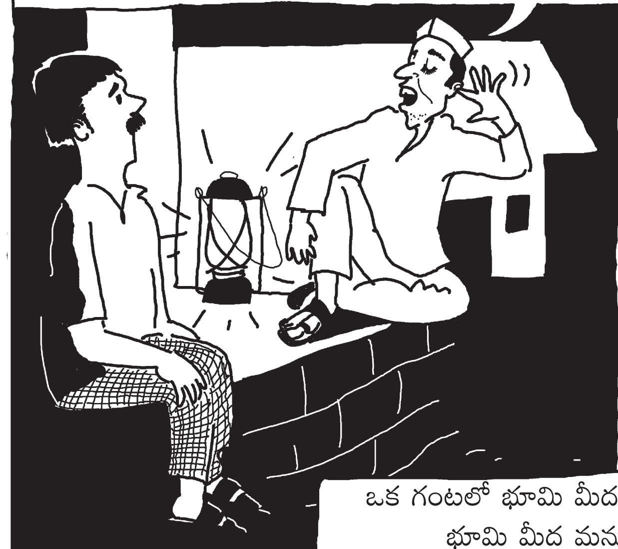




అసలు బొగ్గు, చమురు, గ్యాస్ ఇవన్నీ ఎక్కడినుంచి వస్తాయి?

పునరుద్ధరింపబడని శిలాజ ఇంధనాలన్నిటికీ మూలం సూర్యుడే. ఎన్నో కోట్ల ఏళ్ల క్రితం సూర్యుడి మీద ఆధారపడి జీవించిన మొక్కల, జంతువులు అవశేషాలే ఈ ఇంధన వనరులు.

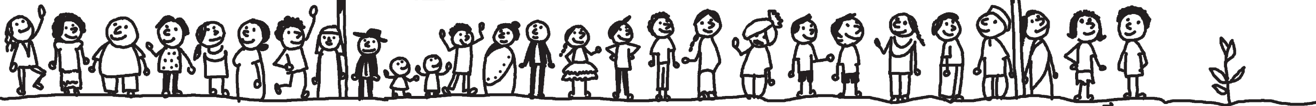
సౌర వాటర్ హీటర్ల, సౌర పానెల్ల స్థాపన వల్ల విద్యుత్ చార్జీలు తగ్గుతాయి. ఈ సౌర శక్తి వినియోగం విద్యుత్ కోత నుండి రక్షణగా ఉంటుంది.



సౌరశక్తి వినియోగం వల్ల ప్రజల ప్రాబల్యం పెరుగుతుంది. శక్తి కోసం విదేశీ వనరుల మీద, కేంద్ర వనరుల మీద ఆధారపడే దుస్థితి మారుతుంది. విదేశీ ఆంక్షలకి, ప్రకృతి వైపరీత్యాలకి తట్టుకుని సమాజం స్వయంసమృద్ధం అవ్వడానికి దోహదం చేస్తుంది.



ఒక గంటలో భూమి మీద పడే సౌరశక్తి విలువ ఏడాది పొడవునా భూమి మీద మనుషులు వాడే శక్తి కన్నా ఎక్కువ.





సూర్యకాంతి సెకనుకి మూడు లక్షల కిలోమీటర్ల వేగంతో ప్రసరిస్తుంది 15 కోట్ల కిలోమీటర్ల దూరంలో ఉన్న సూర్యుడి నుంచి భూమిని చేరటానికి 8 నిమిషాలు పడుతుంది.

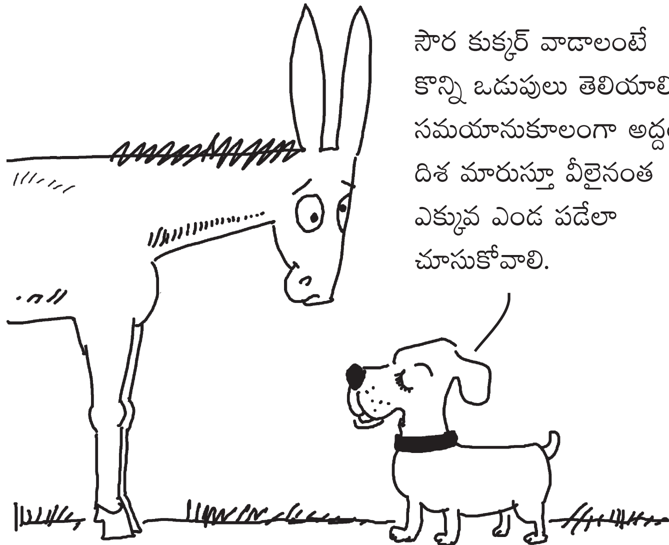
సౌరశక్తిలో సమస్యలు

చపాతీలు మొదలైన సాంప్రదాయక భారతీయ వంటలని సౌర కుక్కర్‌లో వండడం కష్టం అవుతుంది.

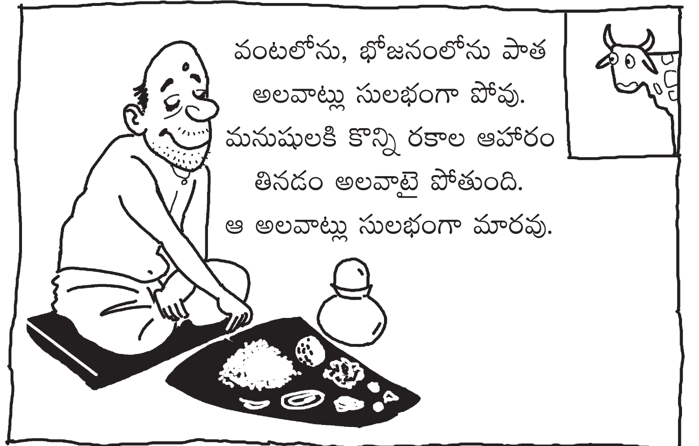
నేల మీద పడే సౌరశక్తి పలచగా ఎంతో వైశాల్యం మీద విస్తరించి ఉంటుంది. కాబట్టి తగు మోతాదులో శక్తి ఉత్పన్నం చెయ్యాలంటే అధిక వైశాల్యం మీద సోలార్ పానెళ్లు పరచవలసి ఉంటుంది. అయితే నేల కొరత దీనికి అడ్డు వస్తుంది.

సౌర కుక్కర్ మీద వండడానికి చాలా సమయం కావాలి. బియ్యం, కందిపప్పు మొదలైనవి ముందుగా ఎక్కువ సేపు నానబెట్టిన తరువాతనే సౌర కుక్కర్‌లో ఉంచాలి.

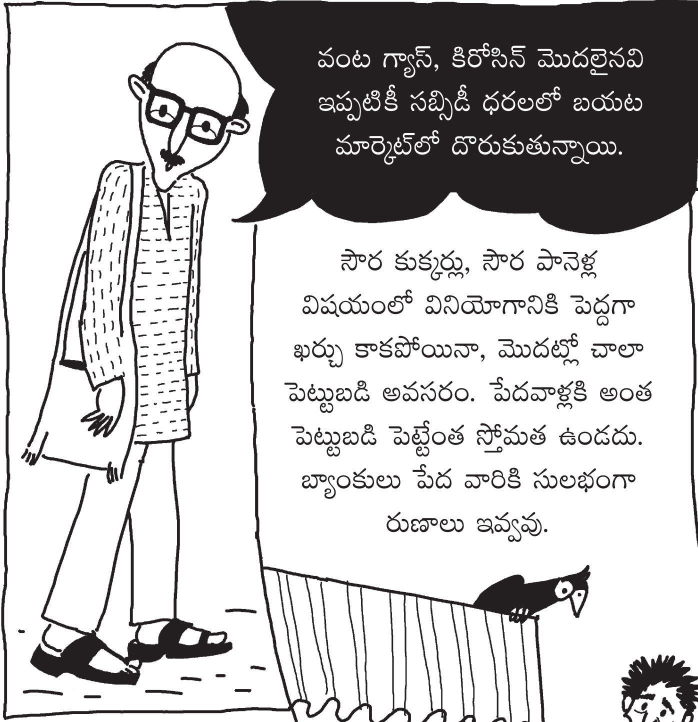
మబ్బేసిన రోజున వంట సాధ్యం కాదు. అలాగే రాత్రి సమయంలో కూడా వండలేం.



సౌర కుక్కర్ వాడాలంటే కొన్ని ఒడుపులు తెలియాలి. సమయానుకూలంగా అద్దం దిశ మారుస్తూ వీలైనంత ఎక్కువ ఎండ పడేలా చూసుకోవాలి.



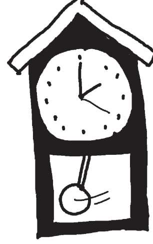
వంటలోను, భోజనంలోను పాత అలవాట్లు సులభంగా పోవు. మనుషులకి కొన్ని రకాల ఆహారం తినడం అలవాటై పోతుంది. ఆ అలవాట్లు సులభంగా మారవు.



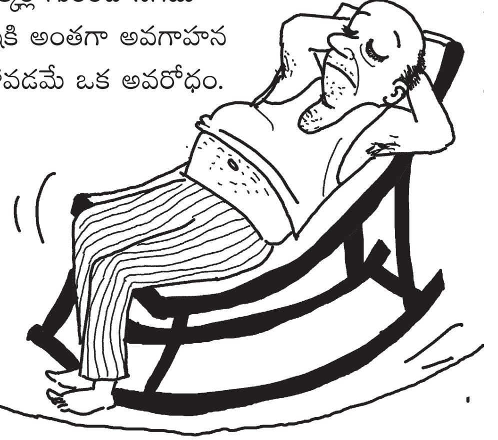
సౌర కుక్కర్లు, సౌర పానెల్ల విషయంలో వినియోగానికి పెద్దగా ఖర్చు కాకపోయినా, మొదట్లో చాలా పెట్టుబడి అవసరం. పేదవాళ్లకి అంత పెట్టుబడి పెట్టేంత స్తోమత ఉండదు. బ్యాంకులు పేద వారికి సులభంగా రుణాలు ఇవ్వవు.

పాత ఇంధనాలు (వంట చెరకు, బయోమాస్) సులభంగా దొరికినంత కాలం ప్రజలకి కొత్త ఇంధనాలని ప్రయోగించి చూసే ఆసక్తి ఉండదు.





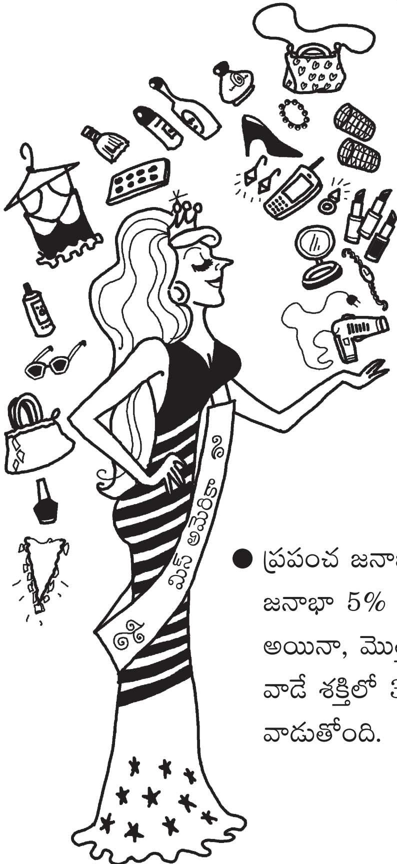
సగటు మనిషికి గొప్ప సాంకేతిక నైపుణ్యం ఉండే అవకాశం తక్కువ. సౌర కుక్కర్ల గురించి సగటు మనిషికి అంతగా అవగాహన లేకపోవడమే ఒక అవరోధం.





శక్తి వినియోగం గురించి కొన్ని వాస్తవాలు

- 1990లో సౌరశక్తి మీద పని చేసే ఒక విమానం మరే ఇతర ఇంధనమూ వాడకుండా అమెరికా మీదుగా 4060 కిలోమీటర్ల దూరం ప్రయాణించి చరిత్ర సృష్టించింది.



- ప్రపంచ జనాభాలో అమెరికా జనాభా 5% మాత్రమే అయినా, మొత్తం ప్రపంచం వాడే శక్తిలో 30% ఆ దేశమే వాడుతోంది.

- శక్తి వినియోగంలో విద్యుత్ ఓవెన్లదే అగ్రస్థానం. ఆ తరువాత వరసగా మైక్రోవేవ్‌లు, ఎయిర్ కండిషనింగ్ యంత్రాలు వస్తాయి.



సౌర కుక్కర్ల వినియోగంలో ప్రపంచ అనుభవం

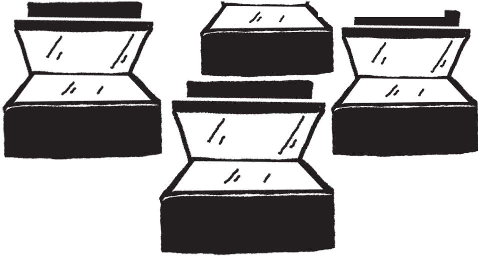
సౌర కుక్కర్లు చాలా కాలంగానే ఉన్నాయి. కాని ఎందుకనో ప్రజలు వాటి పట్ల తగినంత ఆసక్తి చూపలేదు. సౌర కుక్కర్ల ప్రాచుర్యం ఎందుకు అంతగా పెరగలేదు?



ఒక సారి ఒక అంతర్జాతీయ సహకార సంస్థ ఒక శారణార్థుల శిబిరంలో 500 సౌరకుక్కర్లను ఉచితంగా పంచింది. ఆరు నెలల తరువాత జరిపిన సర్వేలో అలా పంచిన కుక్కర్లలో 90% ముక్కలు చేసి వంట చెరకుగా వాడారని తెలిసింది.

అలాగే ఎన్నో ఇతర సాంకేతిక నైపుణ్యాల విషయంలో కూడా ఇదే ప్రశ్న వేయొచ్చు. పొగలేని పొయ్యిలు, చిన్నపాటి గాలిమరలు మొదలైన వాటి విషయంలో కూడా అదే జరిగింది. అలా ఎందుకు జరిగిందో ఆలోచించాలి.

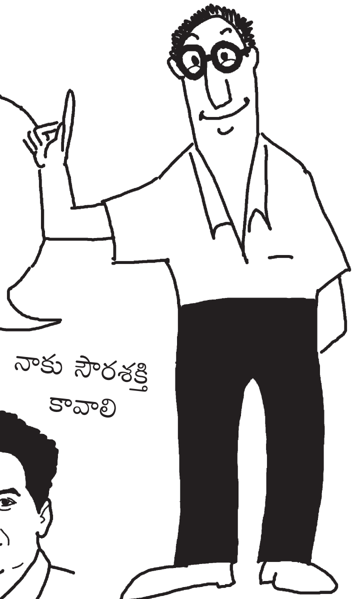
ఇలాంటి అనుభవాల వల్ల ప్రభుత్వాలు "సౌర కుక్కర్లు పని చెయ్యవు. వాటికి సబ్సిడీలు ఇవ్వడం దండుగ" అన్న అభిప్రాయానికి వచ్చాయి.



కొన్ని విజయ గాథలు కూడా ఉన్నాయి. గ్రీస్ దేశంలో ఎండ బాగా కాస్తుంది. 1980లో గ్రీకు ప్రభుత్వం విద్యుత్తు మీద పని చేసే గీజర్ల మీద పన్ను భారాన్ని విపరీతంగా పెంచింది. అదే సమయంలో మంచి నాణ్యత గల సౌర గీజర్ల మీద సబ్సిడీలు ఇచ్చింది. సౌర గీజర్ల గురించి సమాజంలో బాగా ప్రచారం చేసింది. ఈ పథకం బాగా పనిచేసింది.

గ్రీస్ దేశపు విజయ మంత్రం ఇది –

పన్నుల ఆకర్షణ + మంచి నాణ్యత + శిక్షణ/ అవగాహన + సరసమైన ధర + సులభమైన పథకం



ఇవన్నీ తొలిమెట్లు మాత్రమే. సౌరసాంకేతికత నిజంగా సఫలం కావాలంటే సౌరపరికరాలకి తగిన మార్పులు చేర్పులు చేసి స్థానిక సంస్కృతులలో ఇమిడేలా తీర్చిదిద్దాలి. ప్రపంచంలో ఆకలిబాధని తీర్చగల సత్తా ఈ శక్తిలో ఉంది. సౌరశక్తి వినియోగం వల్ల అడవులు నరకి వేయబడటానికి కళ్లెం వేసినట్టు అవుతుంది.

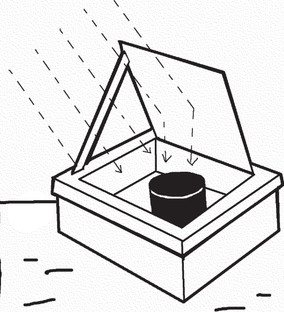
నాకు అణుశక్తి కావాలి



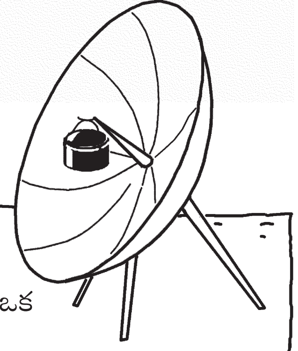
1950లలో హోమీ భాభా దేశం అంతటా అణుకేంద్రాలు స్థాపిస్తున్న తరుణంలో ఆ మార్గం మీద నమ్మకం లేని డి.డి. కోశాంబి లాంటి శాస్త్రవేత్తలు అణుశక్తికి బదులుగా సౌరశక్తి వినియోగం మరింత శ్రేయస్కరం అని సూచించారు.



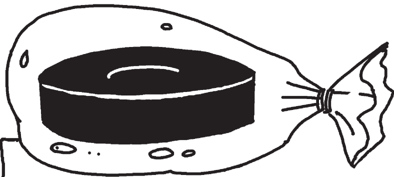
సౌర కుక్కర్లలో రకాలు



బాక్స్ కుక్కర్లు సర్వసామాన్యమైన సౌర కుక్కర్లు. ఇవి భారతదేశంలో కొన్ని వందల వేల సంఖ్యలో వాడుతున్నారు. ఇవి చవకైనవి, బలమైనవి. భారతదేశంలో మనం వండుకునే ఎన్నో రకాల పదార్థాలని (అన్నం, పప్పు, కూరలు మొ.) ఇందులో సులభంగా వండొచ్చు.



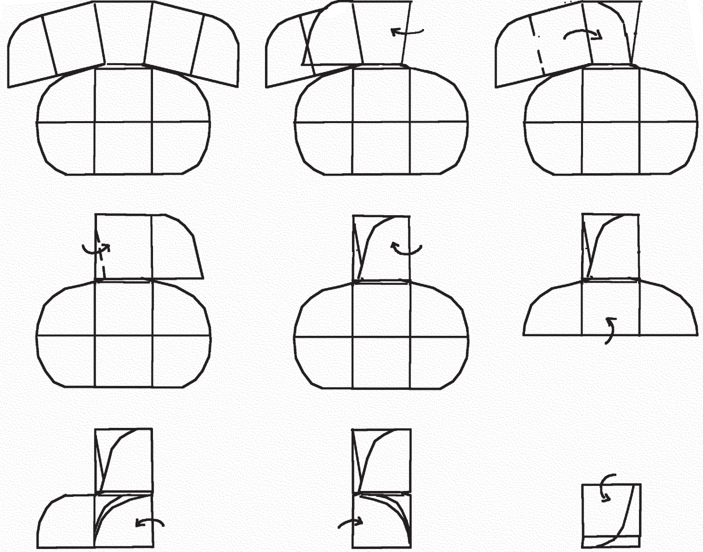
వంపుతిరిగిన కేంద్రీకరిణి (concentrator) గల కుక్కర్లు పారాబోలిక్ ఆకారంలో ఉంటాయి. పారాబోలిక్ ఆకారంలో ఉండే ఓ అద్దపు ఉపరితలం మీద పడే కాంతి ఒక బిందువు వద్ద కేంద్రీకరించబడుతుంది. సరిగ్గా ఆ బిందువు వద్దనే ఓ నల్లని పాత్ర వేలాడదీయబడుతుంది. ఈ రకం కుక్కర్లలో ఉష్ణోగ్రత హెచ్చుగానే ఉంటుంది. కాబట్టి వంట వేగంగా అవుతుంది. ఇవి కాస్త పెద్దవి, మరింత ఖరీదైనవి. పెద్ద సంస్థలకి ఇవి అనువుగా ఉంటాయి.

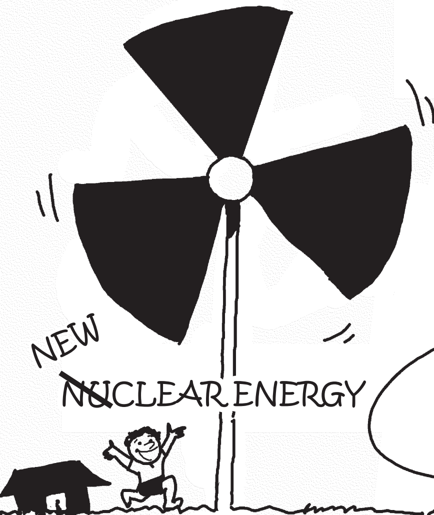


కుకిట్ చాలా సులభం కాబట్టి దాన్ని విస్తృతంగా వాడతారు. ఈ కుకిట్‌లో వంట పాత్రని గాజు మూతతో కప్పకుండా, ఓ ప్లాస్టిక్ సంచీలో ఉంచుతారు. ప్లాస్టిక్ సంచీ మూతిని దారంతో కడతారు.

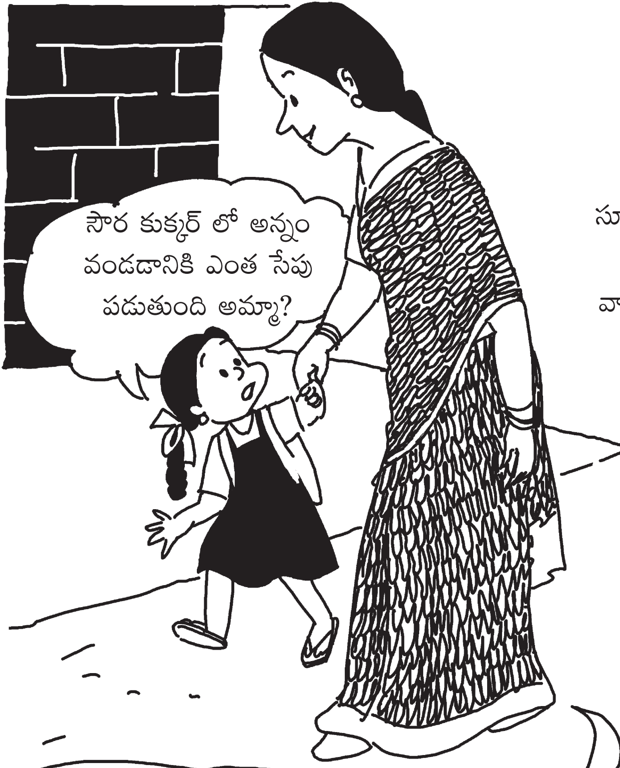
పాత్ర చుట్టూ ఉండే పారదర్శకమైన ప్లాస్టిక్ తొడుగు ఎండని లోపలికి రానిస్తుంది గాని, వేడిమిని లోపలే బంధిస్తుంది.

ఈ కింద కనిపించే సరళమైన 'కుకిట్' ని అట్టతో తయారుచెయ్యొచ్చు. దాని మీద మెరిసే కాగితం అంటించి ఉంటుంది. దాన్ని సులభంగా మడిచి, దాచుకోవచ్చు.

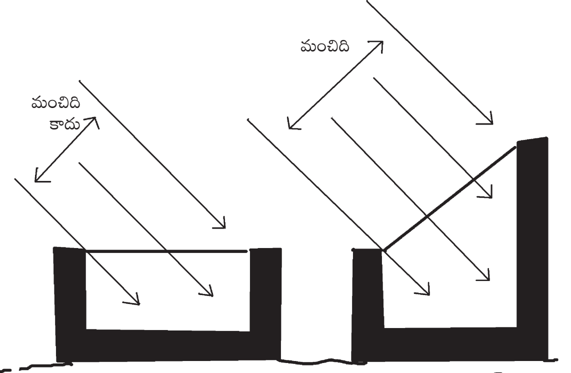






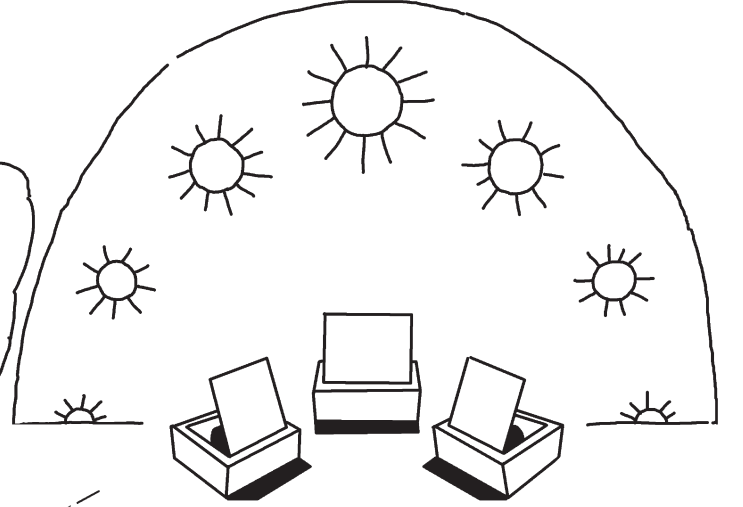


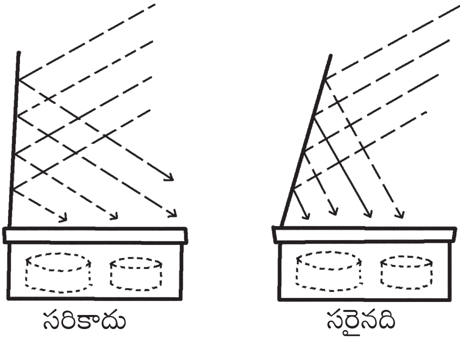
వేగంగా వండాలంటే మరింత ఎక్కువ సూర్యరశ్మిని గ్రహించాలి. అంటే కిరణాలు వాలుగా కన్నా లంబంగా పడితే మేలు.

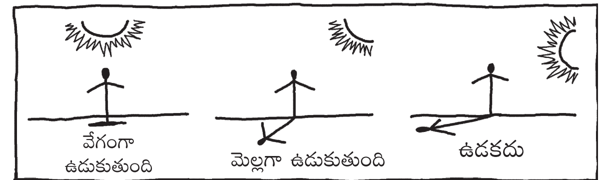


ఎక్కువ ఎండని గ్రహించేందుకు బాక్స్ కుక్కర్‌ని సూర్యుడి వైపు తిప్పుకుంటూ ఉండాలి. లోపల వంట పాత్ర మీద అధికంగా ఎండ పడేలా లోపలి అద్దం దిశని కూడా మార్చుకుంటూ ఉండాలి. కుక్కర్ నీడ సరిగ్గా దాని వెనక పడుతున్నప్పుడు వంట అతి వేగంగా జరుగుతుంది.

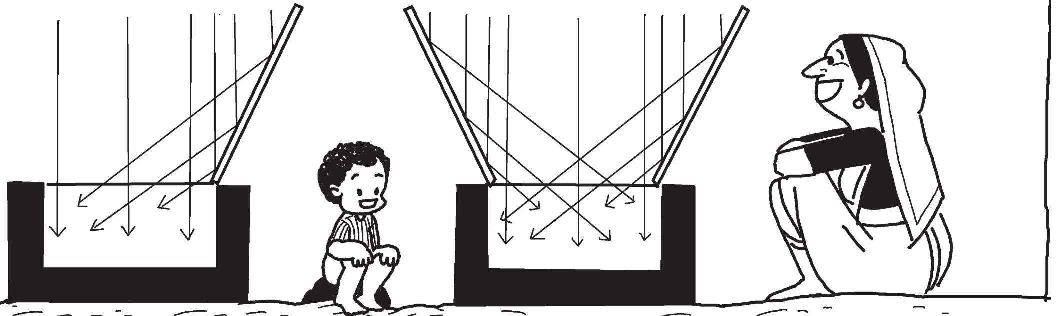
అది ఎన్నో అంశాల మీద ఆధారపడి ఉంది. ఏ కాలం, ఎండ బాగా కాస్తోందా లేదా, వంట పాత్ర లక్షణం, ఏ రకమైన ఆహారం, ఎంత ఆహారం, సౌర కుక్కర్ రూపకల్పన మొదలైన వాటి మీద ఇది ఆధారపడి ఉంది.







సూర్యరశ్మిని ప్రతిబింబించడానికి ఒకటి కన్నా ఎక్కువ అద్దాలు, మెరిసే తలాలూ వాడొచ్చు. దాని వల్ల ఆహారం మరింత వేగంగా ఉడుకుతుంది.

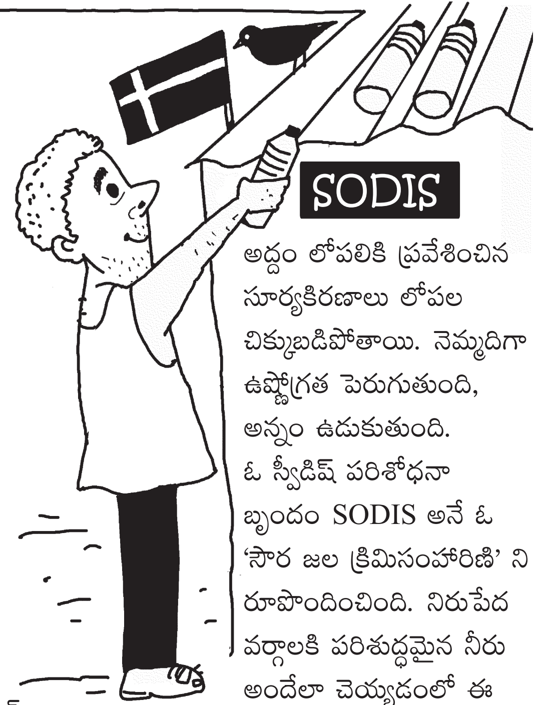


కార్ ట్యూబ్ కుక్కర్

దీన్ని రూపొందించిన వ్యక్తి పేరు సురేష్ వైద్యరాజన్. ఈయన సౌరగృహాల నిర్మాణం మీద ప్రత్యేక ఆసక్తి ఉన్న ఓ ఆర్కిటెక్ట్. ఈ సౌర కుక్కర్ నిర్మించడానికి కావలసిన సామగ్రి – ఒక పాత కార్ ట్యూబు, ఓ చదునైన కిటికీ అద్దం. (ట్యూబు లో పంచర్ అయితే దాన్ని సరిదిద్ది) ట్యూబ్ నిండా గాలి పూరించాలి.

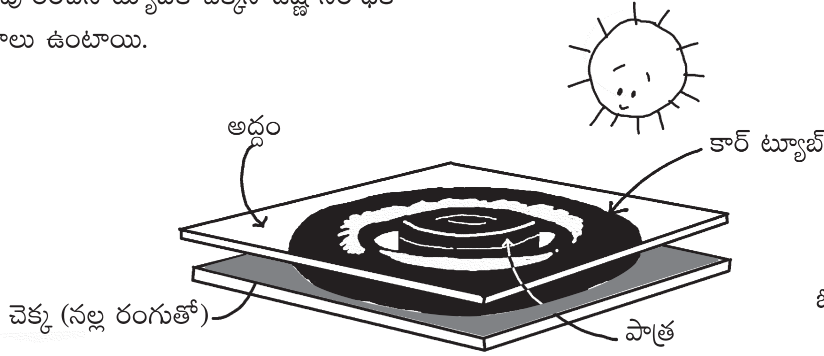
ఆ ట్యూబ్‌ని ఓ నల్లని చెక్క పలక మీద ఉంచాలి. నల్ల రంగు వేసిన అల్యూమినియం వంట పాత్రలో బియ్యం, నీరు పొయ్యాలి. ఇప్పుడా పాత్రని ట్యూబ్ మధ్యలో పెట్టి, అద్దంతో ట్యూబ్‌ని కప్పాలి.

అద్దం టైరుని కప్పి వుంటుంది కాబట్టి, వంట పాత్ర చూట్టూ ఉండే గాలి బయటికి పోయే అవకాశం లేదు. గాలి పూరించిన ట్యూబ్‌కి చక్కని ఉష్ణ నిరోధక లక్షణాలు ఉంటాయి.

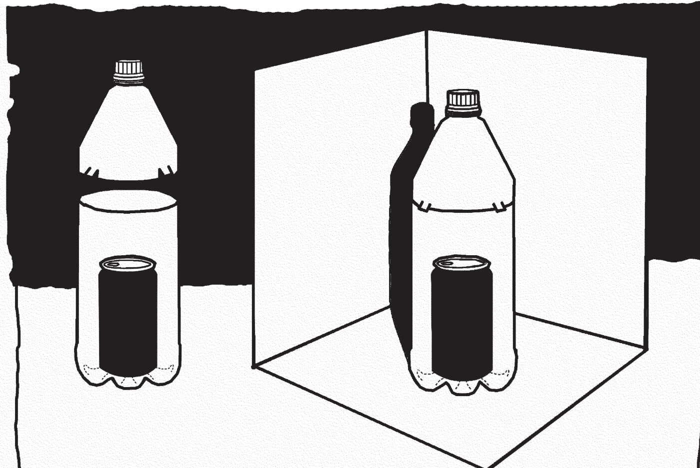


SODIS

అద్దం లోపలికి ప్రవేశించిన సూర్యకిరణాలు లోపల చిక్కుబడిపోతాయి. నెమ్మదిగా ఉష్ణోగ్రత పెరుగుతుంది, అన్నం ఉడుకుతుంది. ఓ స్వీడిష్ పరిశోధనా బృందం SODIS అనే ఓ 'సౌర జల క్రిమిసంహారిణి' ని రూపొందించింది. నిరుపేద వర్గాలకి పరిశుద్ధమైన నీరు అందేలా చెయ్యడంలో ఈ పరికరం ఎంతో ఉపయోగపడుతుంది.

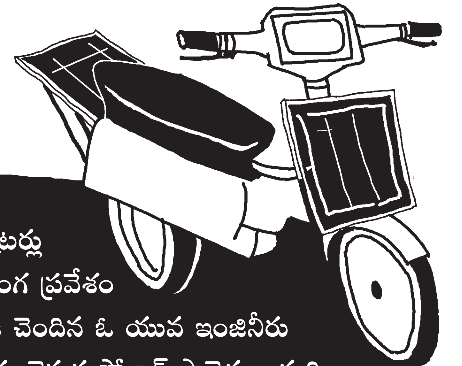


ఓ సీసాని ముప్పావు వంతు భాగం నీటితో నింపాలి. సీసా మూత మూసి సీసాని బాగా కుదపాలి. ఆ విధంగా నీట్లో కరిగిన గాలి వల్ల నీట్లో కొంత క్రిమిసంహారణ జరుగుతుంది. ఇప్పుడా సీసాని మేడ మీద ఎండలో పెట్టాలి. సూర్యుడి నుంచి వచ్చే అతినీలలోహిత కాంతిలో కొన్ని గంటలు ఉంచితే చాలు వ్యాధి కారక క్రిములు అన్నీ చచ్చిపోతాయి. నీరు శుద్ధమవుతుంది.



సౌర జల పావనిని నిర్మించే పద్ధతి

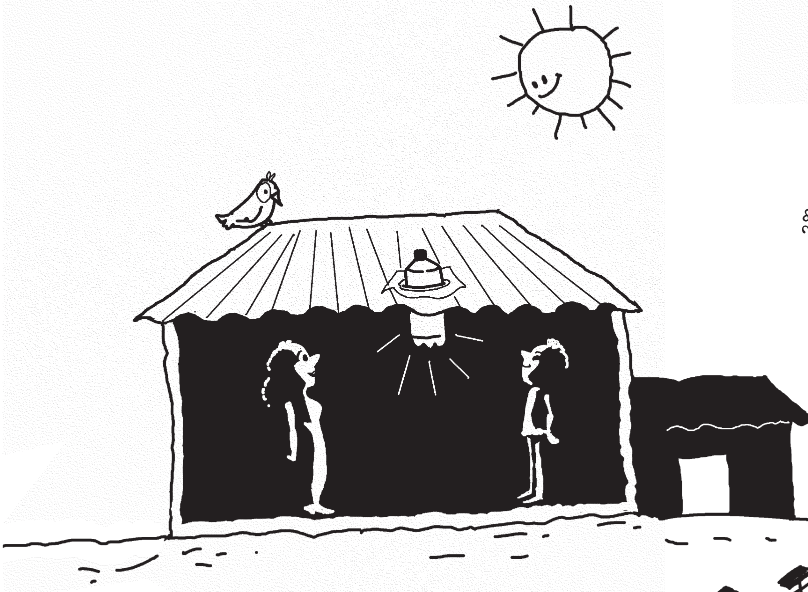
నల్ల రంగు వేసిన అల్యూమినియం కాన్ లో మామూలు కొళాయి నీరు నింపాలి. దాన్ని పైన చూపించినట్టు ఓ పెద్ద ప్లాస్టిక్ సీసాలో ఉంచాలి. సీసాని మెరిసే తలం మీద పెట్టి ఎండలో పెట్టాలి. కొన్ని గంటలు ఎండలో పెట్టాక నీరు శుద్ధం అవుతుంది. అప్పుడా నీటిని నిస్సంకోచంగా తాగొచ్చు.



ఎలక్ట్రిక్ కార్లు, స్కూటర్లు కూడా నెమ్మదిగా రంగ ప్రవేశం చేస్తున్నాయి. పూనేకి చెందిన ఓ యువ ఇంజినీరు ఓ స్కూటర్‌కి ముందు వెనుక సోలార్ పానెళ్లు అమర్చి అతి తేలికైన సౌర స్కూటర్ తయారు చేశాడు.

సౌర సీసా బల్బు

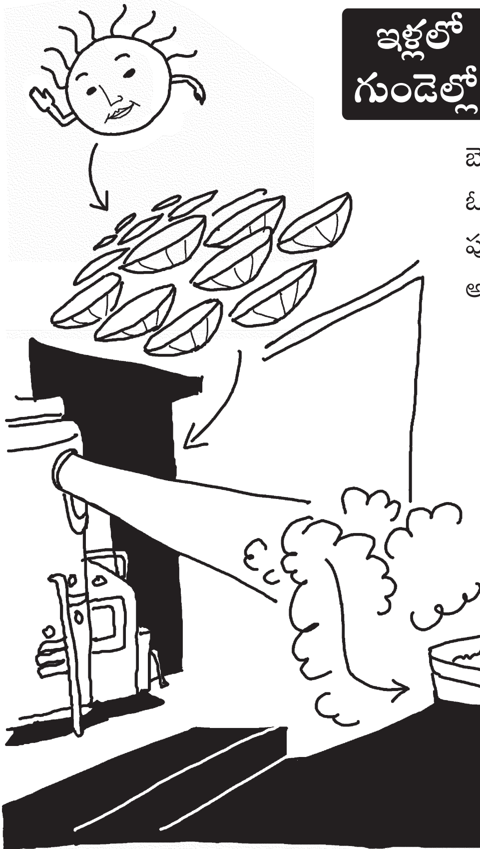
ఎమ్. ఐ. టి. లో పరిశోధకులు రూపొందించిన ఈ సాధనానికి బాగా ప్రాచుర్యం వచ్చింది. రెండు లీటర్ల ప్లాస్టిక్ సీసాలో నీరు నింపి చూరు లోపల నిలువుగా వేలాడదీయాలి. నీట్లో కొద్ది చుక్కలు బ్లీచింగ్ పౌడర్ కలపాలి. పై నుండి సూర్య కాంతి సీసా మీద పడుతుంది. బ్లీచింగ్ పౌడర్ ఉండడం వల్ల సీసాలోని నీట్లో పడ్డ కాంతి నలుదిశలలోను వ్యాపిస్తుంది. అప్పుడా సీసా 60 వాట్ల బల్బులా ప్రకాశిస్తుంది.





ఇళ్లలో కాంతులు నింపు, గుండెల్లో ఆనందాన్ని నింపు

బెంగుళూర్‌కి చెందిన హరీష్ హాందే SELCO అనే ఓ సౌరకంపెనీ పెట్టాడు. ఇండియా అంతటా 125,000 పూరిళ్లలో వెలుగులు నింపిన ఘనతకి 2011లో అతడికి మెగ్ససే అవార్డు లభించింది.



అతి పెద్ద సౌర కుక్కర్లు

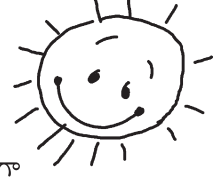
1998లో రాజస్థాన్‌లో మౌంట్ అబూలోని అధ్యాత్మిక ప్రపంచ విశ్వవిద్యాలయంలో ఓ అతిపెద్ద సౌర కుక్కర్ ఏర్పాటు చేశారు. నాటి నుండి నేటి వరకు ప్రతి రోజు అందులో 20,000 మందికి వంట వండుతున్నారు. అలాగే షిరిడీలోను ప్రఖ్యాత సాయి బాబా ఆలయంలో ప్రతీ రోజు వేల సంఖ్యలో భక్తులకి సౌరశక్తి మీద వంట చేస్తారు.



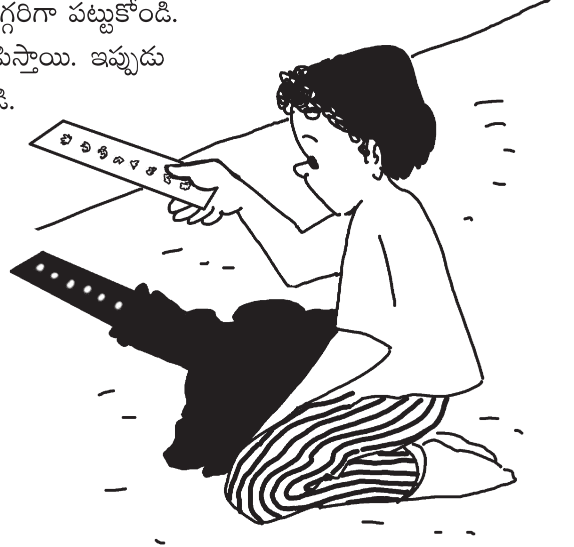




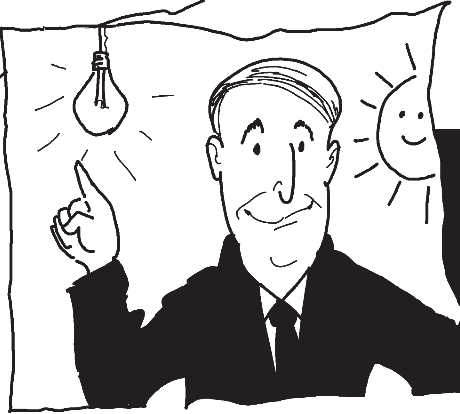
అనేక దేవుళ్లు, ఒకే సూర్యుడు



వివిధ మతాల చిహ్నాలని ఓ కార్డు మీద కోసి రంధ్రాలుగా చెయ్యండి. ఆ కార్డుని ఎండలో పెట్టి, నేలకి దగ్గరిగా పట్టుకోండి. నేల మీద మతచిహ్నాల నీడలు స్పష్టంగా కనిపిస్తాయి. ఇప్పుడు నెమ్మదిగా కార్డుని పైకి ఎత్తండి.



వివిధ చిహ్నాల నీడలన్నీ ఇప్పుడు ఒక్కలాగే కనిపిస్తాయి. అన్నీ వృత్తాకారంలో ప్రకాశిస్తుంటాయి. కార్డుని ఇంకా పైపైకి తీసుకెళుతున్న కొద్దీ, మతాల ఏకత్వాన్ని చాటుతూ, మానవ సమైక్యతకి చిహ్నంగా, వృత్తాలన్నీ ఒకదాన్నొకటి తాకుతూ, ఒకదాంట్లో ఒకటి లీనం కావడం కనిపిస్తుంది.
ఇలా ఎందుకు జరుగుతుంది? మీకు కనిపించే కాంతి చక్రాలన్నీ సూర్యుడి ప్రతిబింబాలే. సూర్యుడు వృత్తాకారంలో ఉంటాడు కాబట్టి అవి కూడా వృత్తాకారంలో కనిపిస్తాయి. (మూలం – డా. వివేక్ మాంటెరో)



"సూర్యుడి మీద, సౌరశక్తి మీద నేను పెట్టుబడి పెడతాను. ఎంత బ్రహ్మాండమైన శక్తి! దాన్ని వినియోగించడం ఆరంభించడానికి చమురు, గ్యాస్ అడుగంటిన దాకా ఆగనక్కర్లేదు అనుకుంటా!" – థామస్ ఎడిసన్.

జీవ అనుకరణ





చెట్టు మీద ఉండే ప్రతీ ఆకు ఒక శక్తి కేంద్రమే. అది సౌరశక్తిని ఉపయోగించి ఆహారాన్ని ఉత్పత్తి చేస్తుంది.
ఈ జీవ వ్యవస్థని అనుకరిస్తూ ఆకుల లాంటి సోలార్ పానెళ్లని తయారు చెయ్యొచ్చు. వాటి మీద వీలైనంత ఎక్కువ ఎండ పడేలా జాగ్రత్తగా అమర్చవచ్చు. అప్పుడవి సమర్థవంతంగా సౌరశక్తిని గ్రహించగలుగుతాయి.



"సౌర శక్తి వినియోగం బాగా పుంజుకోకపోవడానికి కారణం సూర్యుడు చమురు కంపెనీల సొంతం కాకపోవడమే." – రాల్ఫ్ నాడార్.



ఆణుశక్తిని మనం ధృఢంగా నమ్ముతాం. గతంలో అది మనకి ఎంతో విశ్వసనీయమైన శక్తి మూలంగా పనిచేసింది. భవిష్యత్తులో కూడా అది మన శక్తి అవసరాలని తీర్చవచ్చు. అయితే అందుకు పెద్ద 'కేంద్రక ప్లాంట్‌ల సందోహం' అక్కర్లేదు.
ఒక్కటి చాలు.

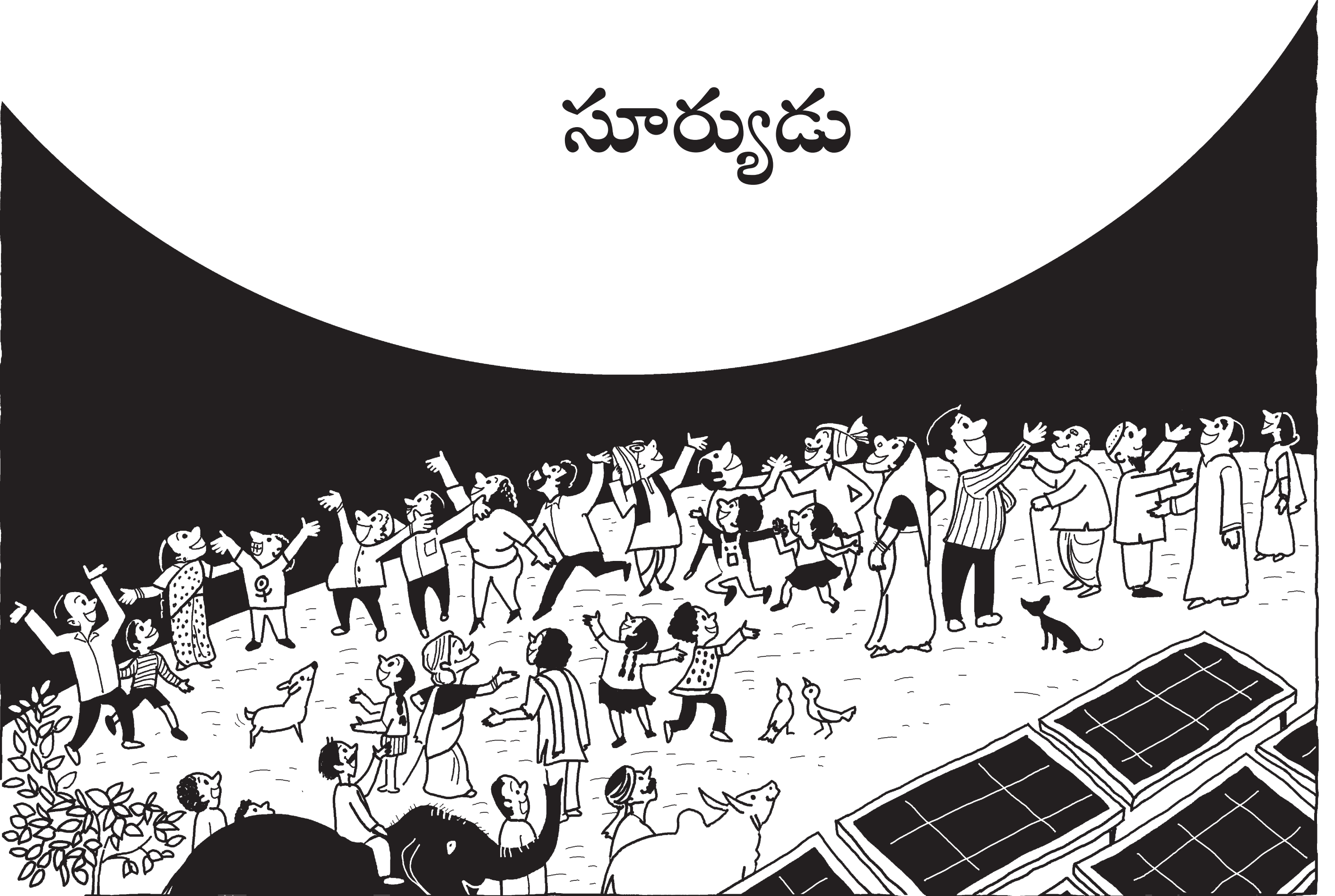
అయితే అది చాలా పెద్దదై ఉండాలి. అది బాగా శక్తిని సరఫరా చెయ్యాలి. దాని నుండి వచ్చే శక్తి భూమి మీద అందరికీ అందుబాటులో ఉండాలి.

దాని నిర్మాణం ధృఢంగా, విశ్వసనీయంగా ఉండాలి. ఏ మార్పులు చేర్పులు లేకుండా దీర్ఘ కాలం మనగలగాలి.

దాని నుండి రేడియోధార్మిక వ్యర్థాలు రాకూడదు. ఉగ్రవాదులు దాన్ని పేల్చేస్తారన్న భయం ఉండకూడదు.

అలాంటి అణుకేంద్రం ఇప్పటికే ఉంది. అది మన నుండి 15 కోట్ల మైళ్ల దూరంలో ఉంది.
దాని పేరు

సూర్యుడు



REFERENCES

1. *A Golden Thread - 2500 years of Solar Architecture and Technology* - Ken Butti and John Perlin *(1984)*
2. *How did we find about Solar Power* - Isaac Asimov
3. *The Kids Solar Energy Book* - Tilly Spetgang, Malcolm Wells
4. *Done in the Sun* - Annie Hillerman
5. *Sun Fun* - Michael Daley
6. *Ten Little Fingers* - Arvind Gupta
7. *Solar Cookers International website* http://www.solarcooking.org/
8. *An Abbreviated History of Fossil Fuels* - Post Carbon Institute
9. *Solar Energy - An Awakening* - a film by Dr. Govind Kulkarni *(2009)*
10. *Sun or Atom* - D. D. Kosambi *(1957)*
11. *Solar Energy for the Underdeveloped countries* - D. D. Kosambi (*Seminar, 1964*)
12. *The Last Quaker in India* - Ramchandra Guha (*The Hindu, 15 April 2007*)

సూర్యస్తుతి

శక్తి నిపుణులు
అరుస్తుంటారు
అయిపోతాయని
బొగ్గు, చమురు.

హిమధృవాలు కరుగుతాయని,
గడ్డు కాలం వచ్చేస్తోందని.
జపనీస్ అణు సంస్థలు
అంతే లేని అవస్థలు.

కరెంటు పోతే చెప్పాపెట్టక
ఫరవాలేదు, బెంబేలు పడక
ఉచితంగా రవిశక్తి వాడుకో
హాయిగ వంటలు వండుకో.

గాలిని పట్టి బంధించు,
ఇంట్లో దీపం వెలిగించు
సూర్యుడి శక్తిని గ్రహించు
బంగరు భవితను వరించు.

ఈ పుస్తకంలో సౌర శక్తి చరిత్రను ఒక కథలాగా చెప్పారు. ఎన్నో ప్రాచీన సంస్కృతులలో సూర్యుడిని ఒక దేవతలాగా ఆరాధిస్తారు. సౌర గృహనిర్మాణంలో గ్రీకులు అగ్రగాములు.

చలికాలంలో ఎండ బాగా పడేలా తమ ఇళ్ల దిశని ఏర్పాటు చేసుకుని కట్టుకునేవారు. గాజు కిటికీలను మొట్టమొదట వాడిన వారు రోమన్లు. హరితగృహాలు, సౌరస్నానశాలలను వారు నిర్మించారు. 150 ఏళ్ల క్రితం సర్ విలియమ్ హెర్షెల్ అనే ఖగోళశాస్త్రవేత్త దక్షిణఆఫ్రికాలో దక్షిణప్రాంతపు తారా విన్యాసాలని అధ్యయనం చేసే కాలంలో సోలార్ కుక్కర్ సహాయంతో వండుకునేవాడు.

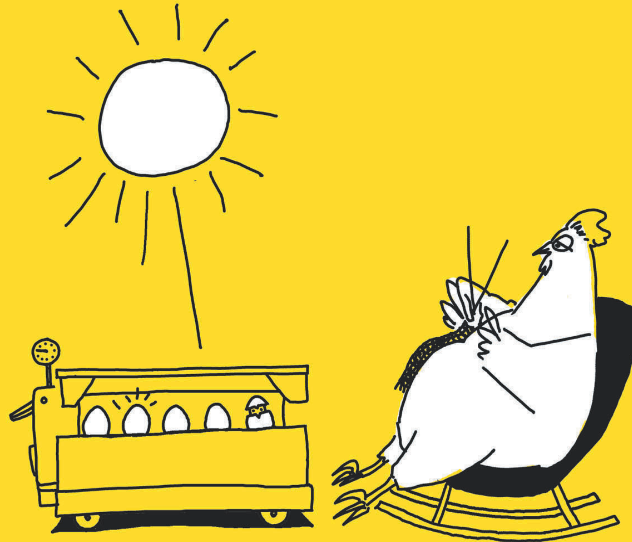
చమురు, గ్యాస్, బొగ్గు మొదలైన శిలాజ ఇంధనాలు వేగంగా తరిగిపోతున్నాయి. వాటి వల్ల కాలుష్యం పెరుగుతుంది. హరితగృహ వాయువులు పెరుగుతాయి. ధరాతాపనం పెరుగుతుంది. ఫుకుషీమా ఉపద్రవం తరువాత అణుశక్తి వినియోగం గురించి ప్రపంచం పునరాలోచిస్తోంది. భవిష్యత్తుని శాసించే శక్తులు వాయు, సౌరశక్తులే.

భారతదేశంలో మనకు పుష్కలంగా ఎండ కాస్తుంది. ఈ సతత, నిర్మల శక్తి స్రవంతిని మనం వాడుకోవడం అలవరచుకోవాలి. మన తెలివితేటలు వీటి మీద శ్రద్ధగా ప్రయోగించి, పరిశోధనలు చేసి అతి తక్కువ ఖర్చుతో సౌర ఘటాలని ఉత్పత్తి చెయ్యాలి. సమర్థవంతమైన సౌర కుక్కర్లు రూపొందించాలి.

వికేంద్రీకృత సౌర శక్తిని ఉపయోగించి సుదూర ప్రాంతాల్లో ఉండే పల్లెలకి కూడా శక్తి సరఫరా చెయ్యెచ్చు. అలా చేస్తే ప్రజల చేతికి అధికారం ఇచ్చినట్టు అవుతుంది. గాంధీ కలలు కన్న గ్రామీణభారతం అప్పుడు నిజమవుతుంది.

శ్రీ అరవింద్ గుప్తా 1975లో ఎలక్ట్రికల్ ఇంజినీరింగ్‌లో ఇండియన్ ఇన్స్టిట్యూట్ ఆఫ్ టెక్నాలజీ, కాన్పూర్ నుండి పట్టా పొందారు. వైజ్ఞానిక వృత్తుల గురించి ఆయన 15 పుస్తకాలు రాశారు. హిందీలో 140 పుస్తకాలు అనువదించారు. దూర్‌దర్శన్‌లో వైజ్ఞానిక వృత్తుల గురించి 125 సినిమాలు ప్రదర్శించారు. ఆయన రాసిన మొదటి పుస్తకం Matchstick models and other Science Experiments 12 భాషల్లోకి అనువదించబడి పదిలక్షల కాపీలకి పైగా అమ్ముడు పోయింది. వైజ్ఞానిక విషయాలని ప్రజలలోకి తీసుకువెళ్లడంలో ఆయన చేసిన కృషికి ఫలితంగా ఆయనకి ఎన్నో పురస్కారాలు లభించాయి. వాటిలో National Award for Science Popularization amongst Children (1988), Distinguished Alumnus Award of IIT, Kanpur (2000), Indira Gandhi Award for Science Popularization (2008), Third World Academy of Science Award (2010) మొదలైన పురస్కారాలు ఉన్నాయి.

ప్రస్తుతం ఆయన పూనేలోని IUCAA లోని పిల్లల విజ్ఞాన కేంద్రంలో పనిచేస్తున్నారు. పుస్తకాల పట్ల, సైన్స్ బొమ్మల పట్ల ఆయన అభిమానం ఎంత గాఢమైనదో ఆయన వెబ్ సైట్ చూస్తే అర్థమవుతుంది (www.arvindguptatoys.com).





మంచి పుస్తకం



జన విజ్ఞాన వేదిక

ISBN 978-93-80153-79-7

